٥٥

ايا صوفيه

٢٥٩٨

ED-3362

تنقيح المناظر لابي الحسن الفارسي

٢٥٩٨

[illegible] الله تعالى عبده الفقير [illegible]
غفر الله [illegible]
[illegible]

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله

قد وقف هذه النسخة الجليلة سلطاننا الاعظم
والخاقان المعظم مالك البرين والبحرين
خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان
السلطان الغازي محمود خان وقفا صحيحا
شرعيا لمن طالع وانا الفقير احمد شيخ زاده
المفتش باوقاف الحرمين الشريفين
عفي عنهما

هو الله ولا سواه

بسم الله الرحمن الرحيم

بعد حمد الله الموفق المنان والصلوة على نبينا وآله شموس فلك
الهداية والاحسان فان احوج العباد بربه الباري ابن ظهير الدين
ميرزا ابراهيم ميرزا محمد طاهر وزير كل ولايات آذربايجان
قد وقف هذا الكتاب مع جملة من كتبه لرضاة الله تعالى على اولاد
ذكورهم ما تسلسل الله بنيانهم بمرور الايام الى ساعة القيام حتى
لا يباع ولا يرهن ولا يغصب ولا يوهب ولا يستاجر بحيث يخرج من
تصرفهم وجعل التولية لارشدهم واعلمهم فمن بدله بعد ما سمعه
فعليه لعنة الله والملائكة والناس اجمعين

CM 3762

بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتي

الحمد لله نور الأنوار ومظهر عجايب الأسرار وواهب السمع والأبصار ومكور النهار على الليل
ومكور الليل على النهار الذي ابدع بقدرته افلاكا دايرة وزينها بنجوم ثابتة وسايره
وجعل منها الشمس ضياء والقمر نورا وقدر كل شيء بحكمته تقديرا ثم خلق من دونها نارا ذات
شرار وهواء ذات الآثار وماء ذا بنار وارضا ذات قرار اجراما منضوده بعضها فوق بعض من
الفلك الأعلى الى بسيط الأرض مشفه مختلفة اللطافة عرية عن صرافة الكثافة ثم جعل بلطفه الأنوار
الفايضة من العلويات مستقيمه ومنعكسه ومنعطفه على الاستحالات السفليات فصارت
روابط بها حصل التيامها وشابك بها اتصل ارحامها فلما انبسطنا الاضواء على طبقات العناصر
ونفذت في شفيفها امتزج لطيفها بكثيفها فتولد من بينها المتولدات في الحيوان والمعدن
والنبات ثم خلق الانسان نطفة من ماء مهين ثم علقة ثم مضغة مخلقة وغير مخلقة ثم
عظما ثم لحما ثم خلقا نشاة ذات اطوار ومستودع الغرايب اسرار فصار كرمها بحارا واعلاها
مجارا ما سحر قوى بها الى ملكوت السموات والأرض هي المشاعر الظاهرة والباطنة وجعل البصر من
الظاهرة كالبصيرة من الباطنة اعلاها مطمحا وابعدها مرمى ومسرحا وامد الأول بما اشرق
عليه من اضواء الجواهر الجسمانية كما امد الثانية بما افاض عليها من افاض الجواهر المجردة الروحانية
فعلوا اصباحها وكانا في الليل البهيم وحلى لهما صور الملك والملكوت في احسن تقويم فسبحان

من

من خلق بالنور وبصر بالنور وهدى بالنور الى النور وصلواته على خير خلقه الداعي الى القيام
بحق انسان الحليقة وشمس سماء الحقيقة محمد الذي اشرقت ارض القلوب بنور بيانه واستنارت
بصائر العقول بواضح تبيانه وعلى آله واصحابه مصابيح الدجى ونجوم افلاك الهدى وبعد
فغير خاف على من نور عقله وذكا فرعه واصله شرف العلم وفضله وما يترقى النفس به من حضيض الهيولى
الى ذروة الكمالات الانسانية وان شجرة منهدلة الأغصان متدلية الأثمار مرهبة شعبها الى حجبات
الجبروت ضاربة عروقها الى اقصى غايات الدقايق فهي بتصاريه اوراقها برهبة الالباب التواح
وتطيب ثمارها مس النفوس الطوامح وان اعلاها قدرا بعد العلم الالهي هو معرفة النفس التي
هي كالمرآة الكبرى والمدرجة للنشور عليه كما نطق به الصادق الأمين فقال من عرف نفسه فقد
عرف ربه وانه ينقسم الى معرفة جوهرها ومعرفة قواها وفي هذا القسم مقساه الخطب الجليل
ومعاناه الصبر الجميل وبذل وسع الجهد وركوب مطايا الجد اذ ذلك علوم جمة تعسر على بسيط
الأرض من قاربها فضلا عن تفاصيلها على ان منها معرفة المشاعر الظاهرة وكيفية ادراكها
وحال مدركاتها مطابقة لما في نفس الأمر وانها مستنبه اكثر العلوم العقليه فمن لم يميز خطاها
عن صوابها انى بمنزلة قشر المعاني الحكميه عن لبابها فاهتمام بها اهم ما يعني العاقل وانها
اشرف ما يقتضيها طالب الفضايل ولما وفقني الله تعالى لصرف الهمة الى طلبه في حداثة السن على
قصور باعي وفتور صناعي ضعف قواي جلي فهوه الصوارف عن قصدي كنت اسعى في البلاد
واسأل عن الأساطين الأوتاد كي استضيء بانوارهم واعشو الى ضوء نارهم فانتسم من حمامهم شذى
طيب وان لم احصل على قارة واستضيء في سماهم لمع برق ولئن لم اصل تارة الى ان وافقني التوفيق
فوجهني بلقاء معهد مدين المجد الاشم وهو الى سبيل هدينه العلوم والحكم الحضرة العليه و
السدة السنيه هي حضرة من جمع اسباب الكمال وسدة من آل اليه كل من انتسب الى فضل ذا فضال
المولى الأعظم والامام الأفضل الأعلم مقتدى امم العالم محيي علوم الأولين ومكملها جامع
دقايق الآخرين ومفصلها استاد افاضل الدنيا مظهر كلمة الله العليا مالك نواصي الأحكام ماضي
الفتاوى في تبيين الحلال والحرام قطب الملة والحق والدين ضياء الاسلام والمسلمين ابو الثنا
محمود بن الامام المعظم والحبر الأعظم ضياء الملة والدين مسعود الشيرازي من سر بن بر القاسم
ويتشرف به انسابه واذا الدين ان حسن وجوه كان المدح حسن وجهك زينها لا زال ظل معاليه ظليلا

٥

وامداد نعم الله يتوالى عليه بكرة واصيلا فوردت ماها وعليه ازمة الناس يسقون ويسقون ويسمون
الى معارج الكمال ويرتقون ورايت منه شمسا طالعة من افق الاعتلاء ساطعة انوارها عن كبد السماء
تفيض انواع الحكم على ساكني فناه وتفيد اصناف النعم كل من ناوى الى حريم حماه محاسن
السلف الماضيين كلهم مجموعة فيه جميع الفطر في العذر كانه يد خلقت للجود فهو لها طبع كما خلق العينان
للنظر فلما استسعدت بالمثول بين يديه ودلني على ما كتب عليه من وفور الطلب وشدة الارب
شرح بلطفه صدري وشد بعطفه ازري وراش جناحي وحلى صباحي واقام امري بعد مباده وايقظ
جدي بعد رقاده ونظمني في سلك خدمه وافاض علي من نعمه ولما آنست نار الهداية من شاطئ واد
وانست بما يقعه المبارك ونادي القس ثم عصاي وقلب انه ربي احسن مثواي فلم يزل يقربني على
طلب العلم وترتيبي ويحدد على ما وردت من رشدي ويرد الى ما عزب من عقلي ويعيدني بما امره الله به
ويحسن الي كما احسن اليه وكان على كثرة اشغاله الجليلة ومهامه الخطيرة وتناي مطارح فكره
ومرامي خواطره موقوف الهم طول الدهر على مراجعة حضرته في فهم مسئلة او استفسار حقيقة
ليسارع الى تطبيق بينهما وتفهيما وارشادا الى الكتب والحالة على كلام الاقدمين فلله دره من مرشد
شفيق ومرب على الابوين رفيق ثم اني كنت برهة من الزمان مهتم النظر بتحقيق امر المناظر مشغوفا
بتبيين كيفية ادراك البصر للصور وخصوصا بالانعطاف لما كتب اري المبصرات في الماء ومن
وراء البلور على اشكال عجيبة يخالف مرآها باستقامة في الهواء وقصور كتاب المناظر لاقليدس
عن تعييني ولما رايت في كلام بعض اعاظم الحكمة غير واحد منهم ان الضوء يشرق من السراج على خطوط مستقيمة
فاذا صادف سطحا كسطح الماء انعكس عنه على زوايا الزوايا المصادفة ونفذت فيه على سمت الاشراق
عليه وانعطفت فيه على سمت الانعكاس عنه فيحدث من ذلك اربع زوايا هي زوايا الاستقامة
والانعكاس والنفوذ والانعطاف كلها

متساوية وهذه صورته فخبرت في
هذه الاحكام من ماخذها ويثبت
على هذه المقدمة ويتفرع اليها مدة مفرغت عنها احكام في الروية بانعطاف حملها يخالف
المحسوس فزادت حيرتي فراجعت الحضرة وحكيت القصة وذكرت ايضا زعمهم ان يرى الكوكب
عند الافق اعظم منها في وسط السماء انما هي بسبب الانعطاف فكيف الطريق الى تحقيق ذلك ولما

المودة

3

المودة لهذا المعنى في كتب الهيئة غير وافية فاقبل على اسعاف مفرحي والاقبال عليه والتوفيق بسعد
وافهمني ساعة ثم تذكر انه قد كان راى في اوان صباه على انه في ذلك الزمان كان من اكابر ايامه وشمس
الايام فضلا وافساح في شبيبة لا شبيه في لمامه في بعض جرايد الكتب بمدارس كتابا منسوبا الى ابن الهيثم
في المناظر مجلدين كبيرين فقال لعل طلبتك ثم وعلى تناوله ولو كان منوطا بالثريا فلما شمر في طلبه عن ساق
العزم حرمت بنيل المراد اي حزم والدهر ينشدني فيه نفس موفقة في كل ما
شرعت من امرها فهي محمودة مساعيها فحدث بصواب الراي خاطره خافي الامور لديه مثل باديها فلما
اشتد في ارجاء الرجا اذا وافق التقدير فاصاب المرمى سهام عزايمه السداد وحصل الكتاب من اقصى
البلاد ثم دعاني فناولنيه فوجدت برد اليقين مما فيه مع ما لم احصه من الفوايد واللطايف والغرائب
مستندة الى تجارب صحيحة واعتبارات محررة بالات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات
صادقة وتحقق منه ان المقدمة المذكورة في الانعطاف انما هي نقل منهم وذكسى لباس الانحراف لانهم
لم يظفروا بالحق فيه ولم يعنوا بتحقيقها ولما رايت علو العلم في نفسه لانه علم قوة من قوى النفس
هي اشرف قواها الظاهرة ان لم يكن من جميع الوجوه فمن اكثرها ومتانة الكلام ووفور المسائل
وكرم اللطايف جديرا بان يكون عين فروع التعاليم بل انسانها القت على شراشري وكدت في حله
خاطري الى ان انست على اكثره مستمدا من الاداة العالية المشرفة دست علاه ولما حصلت
المرام ورايت الطلاب يبرمون بطول الكلام وكان كلام هذا الكتاب طويل الذيول متجاوزا
حد الطول وددت ان يتداول بين الاذكياء فاستخرت الحضرة في اختصاره ورسم اني منذ
زمان عازم على تنقيح كتاب ابلسوس في المخروطات وجمعت لذلك من الكتب الفات الغريزة و
الفوايد الهندسية ما عسى ان لا يجتمع لاحد والان هذا انضاف الى ذلك انبعثت الهمة على تنقيح
هذا الكتاب ولا اسعى للتفرغ اليهما لاشتغالي بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب
وفيه شغل عن جميع المهام لما امتد اليه اعناق الطلب من افاضل الانام واكابر الايام لكني
ارشدك الى ذلك ارشاد اباك به قرة عينك ثم اشار الى ما سنح للراي فيهما فامتثلت المرسوم
في هذا الكتاب اولا واختصرته اختصارا لا يفوته شيء من فوايد وشذا ويذر وجمعا لاوابد
بحيث لا يبقى ولا يذر وربما ابيت في اثناء الكلام بما يبين المشكل منه او يناسب ان يكون تماما
او وجيزا احضر مما ذكره او يزاد على ما قاله واما هذا فبعد طول تامل وكثرة بحث وتقليب للكلام فظهر

ابن الهيثم

كتاب ابلسوس في المخروطات

البطن ثم عرض على الاب المشرفة ومع ذلك فايراد مستفيد مايل بين يدي المفيد معترف بانه ان اصاب
فما سوده من فضل نعمائه كالبحر يمطره السحاب وماله من عليه لانه من مائه فان اخطأ فمن فكره الفاتر
وقصده القاصر فان البحر اجل من ان ينظر اليه من فوق ولقد كثر عمر وعن الطوق ولله العجب من
مدقق نادر في ميدان التقاليم فرز وسابق فرسان فوقها فسبق بخاطرهم نهارا بالقدح المعلى
جزاه الله في دار البقاء عن الطلبة خير الجزاء وفي نيتي انه اذا تم واغنا ذلك بتوفيق الله سبحانه انه سميه
تنقيح المناظر لذوي الابصار والبصاير وان اذيله ايضا بمقالة في قوس قزح والهاله يكون البحث
عنهما مبنيا على مباحث هذا الكتاب كل البناء ولما كان كلامه في كل فصل وان كان يتوجه نحو مقا صدم
مميزة مرسلا ارسال قصة لا يتميز فيها اول عن آخر رايت ان اتم كل مسئله بقصد تحريرها برقم
عددها التميزها عما عداها وبصيرها مباحث محددة ومقاصد معدودة كما هو معهود من كتب
التقاليم وما لم يكن منها فرجمتها بما يناسبها كتمثيل وحاصل وتنبيه وغير ذلك وربما كان
التنبيه بينهما على مقاصد ايضا وبالحاصل حاصل مقصد او مقاصد وان صاعد القدر فسوف
انهض ما سا الى المخروطات حسب لاوامر المطاعة وابذل فيها جهدي على ما يسع لمثلي والله تعالى
اسأل ان يوفقني لما توافق رضاه قولا وفعلا وبيه وينفع الناظرين فيه ويعينهم على درك
الحق انه خير معين ولنقدم قبل الشروع في الكتاب تعريف العلم وتعيين موضوعه وتبيين مقا صدم
اجمالا فنقول علم المناظر هو علم يعلم منه احوال حاسة البصر من جهة ما يشعر بمحسوساتها
مطلقا والابصار هو ادراك النفس باستعمال حاسة البصر حالة الاستعمال ما من شانها
ادراكه فالبصر كالمادة له وصور مدركاته من الموجودات الخارجية الحاصلة فيه ومنه كالصورة
وغايته تحقق انحاء حصول تلك الصور التي تسمى معاني المبصرات وتميز ما يطابق منها الوجود
مما لا يطابق وله موضوعات هي البصر وبسايط المعاني المبصرة من الضوء واللون وغيرهما و
الاجسام الكثيفة والمشفة والصقيلة والمختلفة الشفيف على اختلاف اشكال سطوحها وغيره لك
ويبحث عنها من جهات بها يناسب الغاية المذكورة ومبادي بعضها من الطبيعي كقولهم الاضواء
لا ينتقل من موضوعاتها ولا يتحرك ماهيتها وبعضها من الطب كتشريح العين وبعضها من الهندسه
كذلك سور الحصر وبعضها من المجسطي كما سمعت عليه في مباحث الانعطاف وبعضها مشاهدا
بالبديهه او مع تأمل وبعضها بتجربيات وكلتاهما قد يتحقق بالات تتخذ لها وقد يحصل بدونها

وبعضها حدسيات ومسايل يقينيه بني كيفية الابصار اجمالا وادراك المعاني الجزئية البسيطة الاثنتين
والعشرين تفصيلا ثم المركبة وطرق الابصار الثلث على الاستقامة والانعطاف ومباديها
ولوازمها واقسام الابصار التي هي بمجرد الحس وبالتميز والقياس وبالمعرفة وبالبديهة وبالتامل و
المتيقن منها والمظنون وخواص كل منها ثم الصحيح من جميع ذلك والخطاء واسباب الصحة والغلط
والقلم كافل بتقرير ماخذها والحدود والوسطى فيها وتصحيح الالات وبيان كيفية الاعمال بها وهذا
حين يبدأ بما هو المقصود من تلخيص مقاصد الكتاب فنقول ان ابن الهيثم رحمه الله قد جعل
كتابه سبع مقالات الاولى في كيفية الابصار بالجملة الثانية في تفصيل المعاني التي يدركها
البصر وعللها وكيفية ادراكها الثالثة في اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها الرابعة
في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيلة الخامسة في مواضع الخيالات وهي
الصور التي يرى في الاجسام الصقيلة السادسة في اغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها ٨
السابعة في كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الاجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف
الهواء وقد اضفنا اليها بعد تمامها خاتمة وذيلا ولواحق اما الخاتمة فيشتمل على مباحث من
الانعطاف تماما لما ذكر في المقالة السابعة واما الذيل ففي اسباب القوس والهاله ويشتمل على
تلخيص مقالة ابن الهيثم فيهما مع ما يرد عليها وعلى تلخيص ما ذكر في الشفاء فيهما مع ما يرد عليه
م على فصول سبعة الاول في امر الكرة المحرقة الثاني في خال رؤية المبصرات بتوسط الكره
المشفه واحده وثنين واكثر الثالث في كيفية تولد الالوان الرابع في سبب التقازيح
الخامس في كيفية حدوث القوس السادس في كيفية حدوث الهاله ذات التقازيح السابع
في كيفية حدوث الهاله البيضاء واما اللواحق فيشتمل على تلخيص ثلث مقالات له ايضا
مقالة الاظلال ومقالة صورة الكسوف ومقالة الضوء فالمقالة الاولى ثمانية فصول
الاول صدر الكتاب الثاني في البحث عن خواص البصر الثالث في البحث عن خواص
الاضواء وكيفية اشراق الاضواء الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء الخامس في
هيئة البصر السادس في كيفية الابصار السابع في منافع الات البصر الثامن في علل
معان لا يتم الابصار الا بها وباجتماعها صدر الكتاب فقد اوردته
بلفظه تبركا من غير تصرف قال الحكيم الفاضل ابو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم المصري رحمه الله

ان المتقدّمين من اهل النّظر قد امعنوا البحث عن كيفية احساس البصر واعملوا فيه افكارهم وبذلوا
فيه اجتهادهم وانتهوا منه الى الحدّ الّذى وصل النّظر اليه ووقفوا منه على ما وقفهم البحث والتميز
عليه ومع هذه الحال فاراؤهم في حقيقة الابصار مختلفه ومذاهبهم في هيئة الاحساس غير
متّفقة فالحيرة متوجّهه واليقين متعذّر والمطلوب غير موثوق بالوصول اليه وما اوسع
العذر مع جميع ذلك في التباس الحق واوضح الحجّة في تعذر اليقين فالحقايق غامضه والغايات
خفيه والشبهات كثيره والافهام كدره والمقاييس مختلفه والمقدمات ملتقطه من الحواس و
الحواس التى هى العدد غير مأمونة الغلط وطريق النّظر معفى الاثر والباحث المجتهد غير معصوم من
الزلل فلذلك يكثر الحيرة عند المباحث اللطيفه ويتشتت الاراء ويفترق الظنون ويختلف النتايج
ويتعذر اليقين والبحث عن هذا المعنى مع غموضه وصعوبة الطريق الى معرفة حقيقته مركّب
من العلوم الطّبيعية والعلوم التّعليميّة اما تعلقه بالعلم الطّبيعى فلان الابصار احد الحواسّ
والحواس من الامور الطّبيعية واما تعلقه بالعلوم التّعليميّه فلان البصر يدرك الشكل والوضع ٩
والعظم والحركة والسّكون وله مع ذلك في نفس الاحساس تخصيص بالسموت المستقيمه والبحث
عن هذه المعانى انما يكون بالعلوم التّعليميه فحق صار البحث عن هذا مركبا من العلوم الطّبيعيّه
والعلوم التّعليميّه وقد بحث المتحقّقون بعلم الطّبيعة عن حقيقة هذا المعنى بحسب صناعتهم
واجتهدوا فيه بقدر طاقتهم فاستقرت اراء المحصّلين منهم على ان الابصار انما يكون من صورة
ترد من المبصر الى البصر منها يدرك البصر صورة المبصر فاما اصحاب التّعاليم فانهم عنوا بهذا العلم
اكثر من عناية غيرهم واستقصوا البحث عنه واهتموا بتفصيله وتقسيم انواعه وميّزوا المعانى
المبصرة وعللوا جزئياتها وذكروا الاسباب في كل واحد منها مع اختلاف يتردد بينهم على طول
الزّمان في اصول هذا المعنى وتفرق اراء طوايف من اهل هذه الصّناعه الا انهم على اختلاف
طبقاتهم وتباعد ازمانهم وتفرق ارائهم متفقون بالجمله على ان الابصار انما يكون بشعاع
يخرج من البصر الى المبصر وبه يدرك البصر صورة المبصر وان هذا الشّعاع يمتد على سموت خطوط
مستقيمه اطرافها مجتمعه عند مركز البصر وان كل شعاع يدرك به مبصر من المبصرات فشكل
جملته شكل مخروط راسه مركز البصر وقاعدته سطح المبصر وهذان المعنيان اعنى راى اصحاب
الطّبيعة وراى اصحاب التّعاليم متضادان متباعدان اذا اخذ على ظاهرهما ثم مع ذلك فاصحاب

التعاليم

التّعاليم مختلفون في هيئة هذا الشّعاع وهيئة حدوثه فبعضهم ترى ان مخروط الشّعاع جسم مصمت
متّصل ملتئم وبعضهم ترى ان الشّعاع خطوط مستقيمه هى اجسام دقاق اطرافها مجتمعة عند مركز
البصر وتمتدّ متفرقة حتى ينتهى الى المبصّر وان ما وافق اطراف هذه الخطوط من سطح المبصر ادركه البصر وما
حصل بين اطراف خطوط الشّعاع من اجزاء المبصر لم يدركه البصر ولذلك قد يخفى عن البصر الاجزاء التى
في غاية الصّغر والمسام التى في غاية الدقة التى تكون في سطوح المبصرات ثم ان طايفة ممّن يعتقد ان
مخروط الشّعاع مصمت ملتئم ترى ان الشعاع يخرج من البصر على خط واحد مستقيم الى ان ينتهى الى
المبصّر ثم يتحرّك على سطح المبصّر حركة في غاية السّرعة في الطول والعرض لا يدركها الحسّ لسرعتها فيحدث
١٠ بتلك الحركة المخروط المصمت وطايفة ترى ان الامر على خلاف ذلك وان البصر اذا فتح اجفانه قابل
المبصر حدث المخروط في الحال دفعة واحدة بغير زمان محسوس وراى طايفة من جميع هؤلاء ان الشّعاع
الذى به يكون الابصار هو قوة نورية تنبعث من البصر وينتهى الى المبصر وبتلك القوة يكون
الاحساس وراى طايفة ان الهوا اذا اتصل بالبصر قبل منه كيفية فقط فيصير الهواء في الحال بتلك
الكيفيّة شعاعا يدرك به البصر المبصرات ولكلّ طايفة من هذه الطّوايف مقاييس واستدلالات
وطرق ادتهم الى اعتقادهم وشهادات الا ان الغاية التى عليها استقر راى جميع من بحث عن كيفيّة
احساس البصر ينقسم بالجمله الى المذهبين المتضادين اللذين قدّمنا ذكرهما وكلّ مذهبين مختلفين
فامّا ان يكون احدهما صادقا والاخر كاذبا واما ان يكونا جميعا كاذبين والحقّ غيرهما جميعا واما
ان يكونا جميعا يؤديان الى معنى واحد هو الحقيقة ويكون كلّ واحد من الفريقين الباحثين عن ذينك
المذهبين قد قصر في البحث فلم يقدر على الوصول الى الغاية فوقف دون الغاية او وصل احدهما
الى الغاية وقصر الاخر عنها فعرض الخلاف في ظاهر المذهبين وتكون غايتهما عند استقصا البحث واحدة
وقد يعرض الخلاف ايضا في المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث واذا حقّق البحث
وانعم النظر ظهر الاتفاق واستفر الخلاف ولما كان ذلك كذلك وكانت حقيقة هذا المعنى مع اطراد
الخلاف بين اهل النّظر المتحقّقين بالبحث عنه على طول الدّهر ملتبسة وكيفية الابصار غير متيقّنه
راينا ان نصرف الاهتمام الى هذا المعنى بغاية الامكان ونخلص العناية به ونتامله ونوقع الجدّ في
البحث عن حقيقته ونستانف النّظر في مباديه ومقدّماته ونبتدى في البحث باستقراء الموجودات
وتصفح احوال المبصّرات وتمييز خواصّ الجزئيات ونلتقط بالاستقراء ما يخصّ البصر في حال الابصار

وما هو مطرد لا ينغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس ثم يترقى في البحث والمقاييس على التدريج و
الترتيب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من الغلط في النتايج ونجعل غرضنا في جميع ما نستقريه ونتصفحه
استعمال العدل لا اتباع الهوى ونتحرى في ساير ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الاراء فلعلنا
ننتهي بهذا الطريق الى الحق الذي به يثلج الصدر ونصل بالتدريج والتلطف الى الغاية التي عندها يقع
اليقين ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف وينحسم بها مواد الشبهات
وما نحن مع جميع ذلك براء مما هو في طبيعة الانسان من كدر البشرية لكننا نجتهد بقدر ما هو لنا من
القوة الانسانية ومن الله نستمد المعونة في جميع الامور قال وقد كنا الفنا مقالة في علم
المناظر سلكنا في كثير من مقاييسها طرقا اقناعية فلما توجهت لنا البراهين الحقيقية على جميع المعاني
المعروضة استانفنا تاليف هذا الكتاب فمن وقع اليه المقالة التي ذكرناها فليعلم انها مستغنى عنها 11
بحصول المعاني التي فيها في مضمون هذا الكتاب **الفصل الثاني** في البحث عن خواص البصر وهو
عشرة مقاصد **الاول** نجد البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان بينهما بعد فلا يدرك ما التصق بسطح
البصر ولا يدرك ايضا بالاستقامة شيئا الا اذا كان مقابلا له وكان بين كل نقطة منه وبين سطح
البصر خط مستقيم متوهم غير منقطع بجسم كثيف لان تلك الخطوط اذا انقطعت جميعها بكثيف
استتر المبصر كله وان انقطعت بعضها استتر بعضه ونجد هذا المعنى مطردا في جميع المبصرات بالاستقراء
فيدل ذلك على ان كل مبصر يدركه البصر بالاستقامة فان بين كل نقطة من سطحه وبين نقطة من سطح البصر
او اكثر خط مستقيم او خطوط مستقيمة لا ينقطع شيء منها بكثيف **اعتبار ذلك** نجد المعتبر
مسطرة في غاية الصحة والاستقامة ونخط في وسطها خطا مستقيما موازيا لخطي نهايتها ونجد
انبوبا اسطوانيا اجوف طوله في غاية الاستقامة واستدارته في غاية الصحة وذا ثخن وطرفيه متوازيان
ومساحة تجويفه متشابهة ومقدار السعة وليس باوسع من محجر العين ويكون طوله اقصر من طول المسطرة
بقدر ما ونخط في سطحه الظاهر خطا مستقيما ونقسم الخط الذي على المسطرة ثلثة اقسام اوسطها
مساو لطول الانبوب ونطبق خط الانبوب على الاوسط من الاقسام الثلثة بحيث يتطابق طرفاهما
ونلصق الانبوب بالمسطرة على هذا الوضع الصاقا ثابتا ملتحما ليعتمد على مبصر من المبصرات
ويلصق طرف المسطرة بالجفن الاسفل من احدى عينيه والطرف الاخر بسطح المبصر ويغمض العين
الاخرى وينظر من ثقب الانبوب فانه يرى من المبصر الجزء المقابل لثقب الانبوب الذي يليه واذا سطر

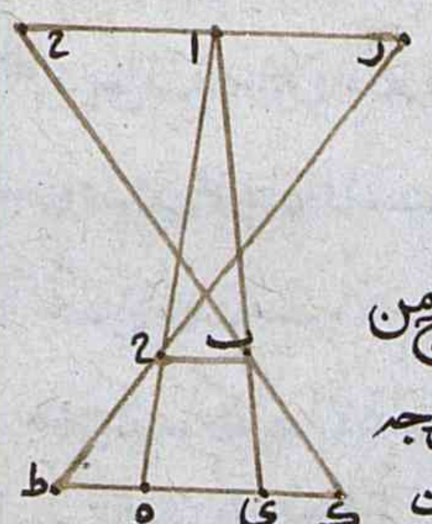
الثقب بجسم كثيف استتر ذلك الجزء فاذا ارتفع عادت الرؤية وان ستر بعض الثقب استتر من ذلك الجزء
البعض المقابل لجزء الثقب المستتر الذي هو والبصر والساتر على خط مستقيم واذا استر الثقب فاستتر
الجزء المقابل له فمعلوم ان بين البصر وذلك الجزء هواء متصلا لا يتخلله كثيف ومسافات لا نهاية
لها كلها غير مستقيمة فلو كان ممكنا ان يدرك البصر شيئا على غير استقامة في الهواء من غير انعكاس
لكان يدرك الجزء في تلك الحال فتبين ان هذه الرؤية لا يتهيأ الا من سموت خطوط مستقيمة
الثاني وايضا نجد البصر ليس يدرك شيئا الا ما كان فيه ضوء من ذاته او مشرق عليه من غيره وان
كان مظلما لم يدركه البصر واذا كان البصر في مكان مظلم ويقابله مبصر مضيء لا يحول بينهما كثيف
فانه يدركه وان كان بالعكس فلا ونجد هذه الحال مطردة فنعلم ان المبصر كلما كان كذلك ادركه البصر 12
وان كان من المبصرات التي يصح ان يدركها **اقول** يجب ان يعد الضوء بكونه مما يحس به فقد يكون
مما لا يحس فلا يعد للابصار **قال الثالث** ونجد ايضا ان البصر ليس يدرك شيئا الا اذا كان مقداره
مقتدرا خطا كان او سطحا او جسما وليس يدرك ما كان صغيرا جدا ويوجد من الاجسام الصغار
بالاستدلال ما لا يدركه البصر اصلا كاسنان عش البعوض وما شابهه **الرابع** واصغر المقادير التي
يمكن ادراكه يختلف بحسب قوة البصر وضعفه فان بعض الناس يدرك من الاجسام الصغار ما يخفى
عن ساير هم فاصغر الاشياء رؤية ليست باصغر الاشياء وجودا **الخامس** ونجد ايضا ان البصر لا يدرك
شيئا الا اذا كان فيه بعض الكثافة فان الهواء اللطيف غير مرئي اصلا **تنبيه** وكل جسم فيه
كثافة ففيه لون ما يجري مجراه كاضواء الكواكب وضوء الاجسام النيرة **السادس** وايضا نجد ان البصر
اذا ادرك شيئا ثم بعد عنه بعدا شديدا خفي عنه ويوجد على ذلك البعد مبصر اخر مدرك اذا كان
اعظم من الذي خفي فالابعاد التي يدرك منها المبصر والتي يخفى منها يكون بحسب عظم المبصر **السابع**
ونجد هذه الابعاد تختلف بحسب اضواء المبصرات فما كان منها اشد اضاءة فقد يدرك من بعد
يخفى مثله في العظم فيه اذا كان اعظم ضوء **اعتبار** ويتحقق هذا المعنى اذا كان في موضع
نار مشتعلة وحوالها اشخاص تساوي النار في العظم وتستضيء بالنار ثم قصد النار قاصد في
سواد الليل فانه يرى النار قبل الاشخاص فاذا اقترب منها ظهرت له تلك الاشخاص لاقرب منها الى
النار فالاقرب على ان جميعها متساوية العظم وذلك لكون النار اقوى ضوءا من المستضيء بها و
الاقرب منها اشد استضاءة من الابعد وكذلك قد يرى مبصرا اما من بعد ما في الشمس ولا يراه

من ذلك البعد في الظل الثامن ويجد ايضاً الأجسام الساطعة البياض والمشرقة الألوان قد يظهر من ابعاد
التي يخفى عن مثلها الأجسام الكدرة والترابية مع تساويها في الحجم وقوة الضوء وعند قوى البصر يبين
ذلك ان السفن المقلعة في البحر اذا كانت على بعد شديد فان قلوعها يظهر كالنجوم ولا يدرك مع ذلك
السفن ولا شيء مما فيها فاذا اقربت ظهرت السفن ثم ما فيها اقول القلع بكسر القاف هو الشراع
والقلوع جمعه والتقليع نصبه قال حاصل الجميع فالابعاد التي منها يصح ان يدرك المبصرات
انما يكون بحسب قوة البصر وبحسب اعظامها واضوائها والوانها وهذه معان لا يتم الابصار الا
باجتماعها في البصر والمبصر وفيما بينهما فاما في البصر فان يكون قويا فاما في المبصر فان لا يكون في
غاية الصغر ولا مظلما ولا مشفا ولا كدر اللون في الغاية واما فيما بينهما فان يكونا متقابلين لا يقطع
الخطوط المستقيمة الواصلة بينهما كثيف وان يكون البعد على ما ذكر فهذه المعاني هي خواص البصر التي
بها وباجتماعها يتم الابصار طي ويظهر بالاستقراء ان البصر اذا ادرك مبصرا ثم تباعد الى ان لا ١٢
يدركه فان بينهما ح ابعاد اكثيرة يدرك البصر من كل منها ذلك المبصر وما فيه من المعاني التي تدركها
البصر الا انه اذا ادرك البصر منه شيئا على بعد منها ثم تباعد خفيت اجزاؤه الصغار اولا والمعاني
اللطيفة كالنقوش والوشوم والغضون والنقط قبل ان يخفى جملته ويخفى ما اصغر من اجزائه
ومن هذه المعاني وما دق قبل ان يخفى ما هو اغلظ واعظم وعلى هذا الى ان يخفى الجميع ويوجد المبصر
ايضا اذا اقرب من البصر قربا شديدا قبل ان يلتصق بسطح البصر فانه يعظم ويشتبه صورته و يلتبس
المعاني اللطيفة فيه وكلما كان اقرب كان الاشتباه اكثر الى ان يبطل الاحساس به الحاصل
فالبعد الذي منه يدرك البصر المبصر ادراكا صحيحا ليس بعدا واحدا معينا صدر فلنسم البعد
الذي يدرك منه المبصر واجزاؤه وجميع معانيه صحيحا البعد المعتدل وهو كثير وخلافه
البعد المسرف اقول وقد تسمى المتفاوت ايضاً قال واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك
شيئا الا اذا كان مضيئا ذاتيا او عرضيا فلنبحث عن خواص الاضواء وكيفية اشراقها وعما يعرض
بين البصر والضوء ثم يتوصل منها الى النتيجة الفصل الثالث في البحث عن خواص الاضواء
وكيفية اشراق الاضواء وهو ثلثة عشر مقصدا آ نجد كل جسم مضيء من ذاته ان ضوءه يشرق
على كل جسم كثيف يقابله اذا لم يكن بينهما كثيف فان الشمس نجد ضوءها يشرق على كل ما يقابلها
من الاجسام الكثيفة في ان واحد من جميع نواحي الارض وكذلك ضوء القمر وكذلك ضوء
النار

ظرف النجم وقيد الضوء
والجذوة ح

النار وضوء الجذوة منها اذا لم يكن البعد متفاوتا ب ونجد اشراق الضوء على سموت مستقيمة
فقط بشرط ان يكون بينهما جسم متشابه الشفيف اعتبار ذلك وهذا المعنى يظهر بينا اذا
انعقدت الاضواء الداخلة الى البيوت من الثقب والخروق اما من ضوء الشمس فانه اذا دخل
بيتا مظلما من ثقب وكان هواؤه كدرا بغبار او دخان فان الضوء يظهر ممتدا على استقامة
من الثقب الى موقعه فان كان الهواء صافيا نقيا ولم يظهر امتداد الضوء احد المعتبر جسما كثيفا
وقطع به السمت المستقيم الذي بين الثقب وموقع ضوئه عند اية نقطة كانت فانه يجد الضوء
على الكثيف وممنوعا عن موقعه والسمت يمكن ان يعتبر بنفوذ مستقيم يضع طرفه عند موقع الضوء
١٤ وطرفه الآخر عند الثقب او بخيط يخرج عن الثقب وان اعتبر اي سمت شاء من السموت التي بين
الثقب وموقع ضوئه لا على استقامة وقطعه بالكثيف المذكور فانه لا يحجب الضوء عن موقعه
وان كان الثقب في غاية الصغر كان الاعتبار ابين وكذلك ضوء القمر اذا اعتبر كذلك وكذا
ضوء الكواكب كالزهرة والمشتري والمريخ في بعده الاقرب وكالشعرى في ليل غير مقمر واذا كان
الثقب ضيقا وراعى الكوكب زمانا مقتدرا حتى يتحرك مسافة محسوسة وجد ضوءه الذي في الثقب
قد انتقل عن موضعه وصار في مقابلة الكوكب على استقامة الكوكب والثقب وكذلك ضوء النار
اذا اعتبر ويمكن ان يقاس هذا المعنى في النار بعود مستقيم يجعل طرفه عند موقع ضوئها
ويخرج الطرف الآخر من الثقب فيصل الى النار وهذا المعنى يظهر ايضا في جميع الاضواء من الاظلال
فان الاظلال ابدا يمتد على استقامة ويوجد المواضع المستظلة مواضع قد قطعت اظلالها
المسافات المستقيمة التي بينها وبين المضيء ج ونجد كل جسم مضيء من ذاته ان الضوء يشرق من
كل جزء منه ونجد الضوء المشرق من جميع المضيء اقوى من المشرق من بعضه والمشرق من جزء اعظم
اقوى من المشرق من جزء اصغر ويظهر ذلك عندما نعتبر ان الشمس يطلع منها اول طلوعها
جزء يسير من محيطها ويستضيء بذلك الجزء كل ما يقابله من الجبال والجدران وغيرهما ومركز
الشمس اذ ذاك مستتر بالارض عنهما ثم كلما زاد الجزء الظاهر قوي الضوء على ما يقابلها الى ان
يظهر مركزها واكثرها الى تمامها وينعكس الحال اذا غربت وهذه حال مستمرة في جميع الآفاق
ومع ذلك فان الجزء الاول الذي تطلع منها في افق هو غير الجزء الذي تطلع في افق آخر وخاصة
في الايام المختلفة اقول في بيانه نفرض النقطة التي تطلع اولا من جرم الشمس ا وليسمها

نقطه الطلوع ونفرض مركزها على الأفق ولنسم الدايرة التي يحدث عليها من قطع لأفق ايا ها
الأفقيه والتي يحدث عليها من قطع دايرة سمتيه تمر بمركزها الأرتفاعيه وهما متقاطعتان
على قوايم وتقاطع محيطها على محدب الشمس من جهة المحيط الذروة وهي نقطة بعينها لأنها
ابعد نقاط جرم الشمس عن مركز العالم فلاشك ان القوس التي بين نقطة الطلوع والذروة
من الأرتفاعيه في جميع الآفاق متساوية ما كانت الشمس على بعد واحد من مركز العالم وان افاقا
غير متناهية تتقاطع على قطر الشمس ويحدث كل منها افقية اخرى فاذا تخالفت افقيتان بحسب
افقين تخالف نقطة الطلوع فيهما ضرورة تخالف ارتفاعيتهما وان توافقتا فيمكن
ان تتوافق نقطة الطلوع كما في آفاق خط الأستواء اذا كانت الشمس في نقطة بعينها من فلك
البروج هذا في الآفاق الحقيقية وقس عليها المرئية قال وايضا اذا انكسفت الشمس ولم ١٥
يستغرق الكسوف جميعها فان الضوء يشرق عما بقي منها سواء كان اعظم من النصف او اصغر
ويوجد ضوءها المشرق قبل الكسوف اقوى منه بعدها وكلما كان الباقي اعظم كان الضوء اقوى
فبين ان ضوءها يشرق من جميع اجزائها لا من مركزها ولا من موضع اخر مخصوص وايضا فان ضوء
الشمس الذي ينفذ من الثقوب يوجد ابدا مخروطا وخاصة اذا كانت الثقوب صغارا جدا و
الضوء الذي يقع منها على ما يقابلها يوجد اوسع من الثقب اضعافا مضاعفة ولو لم يكن
الضوء النافذ ممتدا من جميع اجزائها بل كان من المركز او جزء اخر فقط لكان الضوء اذا نفذ
في الثقب انخرط انخراطا يسيرا غير محسوس لأن الأنخراط اذن يكون بحسب ما يقتضيه قطر الثقب
وبعد الثقب وموقع الضوء عن الشمس ولا فرق محسوسا من بعد الثقب وبين بعد موقعه
عن الشمس اقول في بيانه ليكن مركز الشمس آ وقطر الثقب ب ح فشعاعا اب اح اذا اخرجا



الى ان يصادفا سطح جدار مستو يقابل الثقب على ده مثلا
ووصل ده كان اطول من ب ح لكن لا يحس بذلك لكون خطي
اب اد عند الحس متساويين ثم ليكن قطر الشمس دح وليخرج من
نقطة د المسامتة شعاع دح الى طرف الثقب المسامت ثم الى وجه
الجدار وليقع عند ط وكذلك ح ب الى ك ويصل ك ط فيكون
اعظم بكثير من ده فانخراط ب ك ح ط يكون اشد بكثير ولأن ذلك محسوس فلا يكونان خارجين

من

8

من المركز بل من طرفي الجرم وهو المراد قال فظهر ان الضوء يشرق من جميع اجزاء الشمس الى
الثقب الضيق مخروطا فاذا انفذ في الثقب وامتد حدث منه مخروط اخر مقابل للمخروط الأول
لمكان امتداد الأضواء على خطوط مستقيمه ويظهر ما ذكرنا في القرانين لأنه يشارك الشمس في
جميع ما ذكرنا ونزيد عليها بان ما يدرك من اضوائه وهو هلال اضعف مما يدرك منه وهو في
التربيع وعلى ذلك الى ان تستتر بدوام يضعف الى ان يستتر هلالا ولا يدرك هذا المعنى في النار
ايضا الهنا اذا انبعضت بان يبعض موضوعها الحامل لها اشرق الضوء من البعض وكان اضعف
من المشرق من كلها اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك من غير تبعيض وذلك بان يتخذ المعتبر صفيحه
من نحاس فيها ثقب مستدير مقتدر ومداخل فيه انبوبا اسطوانيا صحيحا ذا طول مقتدر
١٦ حتى يستوي طرفه مع سطح الصفيحه ويستحكم في الثقب ولا يمكن ثقب الأنبوب اغلظ من قدر
ميل وليس الصفيحه على مرتفع من الأرض قايما على حرفها ويقدم اليها في ظلمة الليل نارا
كسراج ذا فتيله غليظة نيره ويقربها الى الثقب جدا فيستظل الجهة التي فيها الأنبوب بجسم
الصفيحه ولا يترك في الموضع ضوءا سوى ضوء النار ثم يقابل طرف الأنبوب بجسم كثيف
فان ضوء النار يظهر على ذلك الجسم وليس ذلك سوى ضوء النار النافذ من ثقب الأنبوب
بل ضوء الجزء منها الذي يوازيها ثقب الأنبوب الذي يلي الجسم اذا اخرج اليها فان ضوء الأجزاء
الباقية ينقطع بسطح الصفيحه ويحاذي الأنبوب فان حرك النار يسيرا حتى يقابل الثقب جزء اخر
من النار وجد الضوء النافذ كالأول في مكانه وعلى قوته وكذا ان حرك النار في جميع جهاتها وعلى
جميع الأوضاع يجد الضوء النافذ اضعف بكثير من الضوء المشرق عنها على ساير الأمكنة المنكشفة
اليها بتمامها اذا كانت على مثل ذلك البعد منها وان ضيق المعتبر الثقب وجد الضوء ايضا الا انه
اصغر واضعف د واذا ظهر هذه الحال في الأجزاء الكبار من الأجسام المضيئة بالذات فيكون
اجزاؤها الصغار وان حدث في الصغر على مثل تلك الحال ايضا ما دامت حافظة لصورها وان خفي
حال الأجزاء الصغار عن الحس لقصور الحس عن ادراك ما هو في غاية الضعف اذ هذه طبيعة وحا
يلزمها من حيث انها مضيئة من ذواتها صدر ولنسم الأضواء المشرقة من الأجسام المضيئة بذواتها
الأضواء الأول ه وايضا فانا نجد الأرض مضيئة اول النهار وآخره قبل طلوع الشمس وبعد
غروبها وليست مقابلة في هذين الوقتين للشمس وليس لضوء النهار علة غير الشمس اذ ليس

في النهار ضوء ليس في الليل سوى ضوء الشمس وايضا فان الشمس اذا اطلعت فانا نجد المساكن
واهر الجدران المستترة عنها بالحيطان وغيرها والسقوف مسترة وايضا نجد كثيرا من المساكن
المستترة عن السماء مضيئة قبل طلوعها وبعد غروبها فليبحث عن السبب في ذلك قياسا واعتبارا
فنقول انا نجد ضوء الصباح يبتدي من اخر الليل وقد يبسط طائفة منه فيمتد من المشرق
ذاهبا نحو وسط السماء كالعمود المستقيم **اقول** على قوله كالعمود ان حمل على انه يكون
عمودا على الافق فذلك غير مطرد لانه انما يكون كذلك اذا كان فلك البروج قائما على الافق عند
ظهوره اذ سهم الصبح الاول في سطحه فاما اذا لم يكن كذلك فلا وذلك مشاهد بالعيان
في الآفاق المائلة الشمالية عندنا حيث العرض يجاوز العشرين اذا كانت الشمس في اواخر الحمل
او اوائل الثور مثلا فانه في هذه الحال يكون عند ظهور الصبح الاول نعطبا الاعتدال على
الافق او قريبتين منه والمنقلب الشتوي على نصف النهار او قريبا منه فيكون فلك البروج
على غاية ميل على الافق فيكون سهم الصنوبرة مائلا ايضا في الغاية هذا وان كان هذا الاستدراك
لا يضر بمقصوده وان حمل على انه كالعمود في استقامته نفسه فلا استدراك **قال** ويوجد
هذا الضوء خفيفا ضعيفا ويوجد الجو مع ذلك مظلما لشدة ظلمة الليل بعد ثم يقوى هذا الضوء
ويزداد طولا وعرضا الى ان يضيء وجه الارض المقابل له بضوء ضعيف دون الضوء الذي يظهر
في الجو في ذلك الوقت ثم لا يزال الضوء يقوى وينبسط الى ان يعتلي افق المشرق ويبلغ الى وسط
السماء ويتلي الجو ضوءا ويقوى الضوء الذي على وجه الارض ويشرق ويصير نهارا واضحا والشمس
غير ظاهرة بعد **اقول** كلامه يوهم ان الضوء الصبح الاول يتزايد في اقطاره الى حيث ذكره
وظاهر انه ليس كذلك كما سيتضح فليكن هذا القول بعده ولا عن ظاهره **قال** ثم تطلع الشمس
بعد هذه الحال فيزداد النهار وضوحا ويكون حال الضوء النهار في آخره بعكس ما ذكرنا
اقول فانه يكون الضوء في غاية القوة الى ان تغرب الشمس فيضعف ويضعف الى ان
يخلو الافق عنه ويبقى العمود الى ان يضمحل في اكثر المساكن **قال** ثم انا نجد ضوء الشمس
اذا اشرق على جدار وكان مقابل الجدار وقريبا منه مكان مظلم فان المكان يضيء من ضوء الجدار
بعد اظلامه واذا كان المكان بيتا له باب او ثقب مقتدر منفتحان الى وجه الجدار المضيء فان البيت
يستضيء الا ان القدر المحاذي للجدار من حائط البيت يكون اقوى ضوءا من باقي البيت ثم

اذا ازال ضوء الشمس عن الجدار عاد البيت مظلما وهذا المعنى مدرك من ضوء القمر والنار ايضا
واعتبار ذلك يسهل بان يقصد المعتبر بيتا مظلما مسقفا لا ينكشف منه موضع منه للسماء
وليكن في بعض حيطانه باب او ثقب واسع منفتح الى جدار قريب منه مرتفع يحول بين الباب او الثقب
وبين السماء وان لم يحل سقف الفضاء الذي بين الجدار والبيت فربما يستر داخل البيت عن السماء
وليكن البيت مما يلي المشرق ثم يراعي المعتبر الى ان يشرق ضوء الصباح على الحائط ثم يعتبر فانه كلما
قوي الضوء عليه قوي الضوء في البيت وكان الموضع المقابل للثقب من البيت اشد اضاءة
من سائر اجزائه وعلى هذا الحال تطلع الشمس وتشرق على الجدار والى ان يزول الضوء عنه فيضعف
الضوء الذي في البيت واذا كان في البيت بيت آخر مظلم فيه باب او ثقب وضع من الموضع المستضيء
من البيت وضع ثقب البيت الاول من الحائط فان البيت الثاني يستضيء من الضوء الداخل من
الجدار في البيت الاول كاستضاءة الاول وخصوصا اذا كان الموضع المستضيء من البيت
الاول ابيض نقي البياض الا ان هذا اضعف وكذى ان اعتبر كما ذكرنا من ضوء القمر والنار
وجد كما ذكرنا فتبين من هذا الاعتبار ان الجسم المستضيء من آخر فانه يشرق منه ضوء على كل
ما يقابله كاشراق الضوء من المضيء لذاته فالضوء الظاهر على وجه الارض اول النهار قبل
طلوعها وآخره بعد غروبها انما يرد اليها من الجو المقابل لها فيستضيء من الشمس ويضيء اياها
وكلاهما على سموت مستقيمة وما دام ضوء الجو ضعيفا في الغاية فلا يحس بضوء على وجه
الارض لكونه اذ ذاك اضعف فاذا قوي ظهر عليها وبحسب قوته في الجو يقوى عليها الى ان يبلغ
غايتها **اعتبار** ويمكن اعتبار اشراق الاضواء العرضية على السموت المستقيمة اعتبارا
محققا اما بضوء الصباح فبقصد بيتين متجاورين احدهما شرقي والآخر غربي ولا يكون
للضوء اليهما سبيل ويكون الحائط الشرقي من البيت الشرقي منكشفا للسماء ويثقب في اعلى
هذا الحائط ثقبا مستديرا قطره ليس باقل من قدم ويكون مخروطا داخله اوسع من خارجه
مواجها للمشرق ويثقب في الحائط المشترك بين البيتين ثقبين متقابلين متساويين
للثقب المذكور اسطوانيين بحيث اذا ادير خط مستقيم واصل بين نقطة من الهالة الخارجة
من الثقب الاول وبين اقرب نقاط نهايتي الثقبين منها من سطح الثقب الاسطواني فيفضيان
الى البيت الغربي وينبغي ان يكون الثقبان اقرب الى الارض من الثقب الاول وبحيث اذا نظرنا

طرفي كل منهما راى السماء من الثقب الاول وملاك الامر ان يكون الحايط جيما ليكون للثقبين امتداد
مقتد حتى لا ينخرط الضوء الخارج منهما انخراطا مشرفا ثم يمد خيطا من الثقب الاول الاعلى الى
الثقبين بحيث يمر الخيط بسقط من النهاية الخارجة للاعلى والنظيرة لها من النهاية الخارجة للاخر
ويداخل الخيط في الثقب وليكن طرف الخيط الذي هو خارج الثقب الاعلى مشدودا بمسمار خارج الثقب
ويدخل المعتبر البيت الغربي ويمد الخيط على الوضع المذكور الى ان ينتهي طرفه الى موضع من البيت
ويمد الخيط مدا شديدا حتى يصح استقامته ووضعه ثم يعلم على موضع طرفه علامة فيكون
على استقامة السمت الممتد من نقطة النهاية الخارجة من الثقب الاول الى نقطة النهاية الخارجة
من الثقب الثاني ثم يخرج الخيط من هذا الثقب ويداخله في الثقب الثاني ويفعل به مثل ما فعل
لتعين الموضع الذي على سمت النقطتين فاذا تعين الموضعان يجري ليلة من الليالي السود صح
فدخل البيت واغلق الباب ولم يترك فيهما شيئا من الضوء فيكونان مظلمين في الغاية ثم يدخل
البيت الغربي وينظر من احد الثقبين الى ان يرى السماء من الثقب الاخر ويجري ان لا يشاذ به كوكب
من كبار الثوابت فان كان توقف الى ان يزول عن المقابلة ثم يتامل الموضع الذي اعلم عليه فانه
يجده مظلما لا يكون فيه اثر ضوء وكذا يعتبر من الثقب الاخر فانه يجد كذلك وكذلك يكون جميع
اجزاء البيت مظلما ثم ينتظر الصباح فاذا اسفر نظر من الثقبين الى ان يرى الجو مضيئا ثم يمحي عن
موضعه ويتامله فانه يرى فيه اثر ضوء ضعيف ويقوى الاثر بحسب سطوع ضوء الجو الى ان يتبين
ويكون الضوء في الموضعين مستديرا ويكون اوسع من الثقب قليلا بحسب ما يقتضيه انخراط النور
ثم ان ستر احد الثقبين انقطع ضوءه عن موضعه المقابل له وان قطع المسافة المستقيمة التي
بين الثقب وضوءه الواقع بجسم كثيف ظهر على ذلك الكثيف وانقطع عن موضعه وكذلك ان فعل
ما ذكرنا بالمسافة التي بين الثقب الاعلى والادنى وان ثقب في البيت الغربي ثقوبا على النعت المحدود وجد
بعددها اضواء واقعة في البيت على النحو المذكور ويمكن ان يجد هذه المسافة بعود مستقيم وان قطع المسافات
المتخيلة بالجسم الكثيف لم يبطل الضوء الواقع ولم يظهر على الكثيف **مسألة** فان قيل اذا كان من طبيعة
الجو المستضيء بالشمس ان يضيء كل ما يقابله وجميع الهواء مقابل لجرم الشمس ابدا وفي طول الليل والمحجوب
منها عنها ما يقع داخل مخروط ظل الارض وهو جزء يسير من جملتها والذي يظهر منها مقابلا للارض
قريب من نصف كرتها فالمعظم من النصف طول الليل باد للارض فكان ينبغي ان يرى الجو مضيئا

سوى ما في المخروط وان يكون الارض مستضيئة به قلنا في جوابه الضوء الصادر عن الهواء المضيء
يكون ضعيفا وكلما بعد في امتداده ازداد ضعفا لان ذلك خاصة الضوء فالهواء المستضيء بالشمس
تشرق منه الضوء ممتدا في الجهات فينفذ في الهواء المستظل بالارض الا انه كلما بعد الضوء عن هذا
المضيء ضعف فاجزاء الهواء التي هي حواشي ظل الارض يستضيء من ذلك الهواء اقوى مما يستضيء منها
الثواني والثوالث الى ان يبلغ الى اجزاء لا يحس فيها اثر منه وهي الاجزاء التي عندها تدلهم الظلمة
فاذا عرض ذلك لهواء بعض المساكن قالوا ان الليل قد دجا ويبقى على تلك الحالة الى ان تغرب الشمس
من الافق ويميل مخروط الظل ويصير هواء المسكن الذي كان وسط المخروط قريبا من الحاشية فيصير
الهواء المضيء قريبا من وجه الارض فيدرك البصر الضوء وذلك هو الصباح ويستضيء الارض
ويقوى الضوء لحظة فلحظة الى طلوع الشمس ولهذه العلة اعني الغرب صار الصبح الاول مستطيلا
مستدقا لان اقرب حواشي الظل من البصر في ذلك الوقت هو خط مستقيم **اقول** وذلك
الخط هو الفصل المشترك بين سطح مخروط الظل وبين فلك البروج فاما انه لم لا يظهر جميع
هذا الخط لنا في ذلك الوقت ولم يظهر اولا كالدائرة وسط الجو ثم عند طولا وقليلا عرضا و
يكون على هيئة صنوبرية وساير ما يشاهد من احوال الصبح والشفق فلما نورد في مقابلة الاظلال
الملحقة بذيل الكتاب **قال** وقد بقي ان يقال اذا كان الضوء مدركا في الجو عند الصباح
والعشي لقربه من البصر فيجب ان يدرك الضوء في الهواء الذي بين الجدران وفي دواخل البيوت
في ساير النهار وليس ذلك يدرك فليس الامر كما زعمتم فنقول في جوابه ان الهواء جسم
مشف الا ان فيه غلظا يسيرا فاذا اشرق عليه ضوء الشمس نفذ فيه لشفيفه وثبت فيه قدرا
يسيرا لمكان غلظه ولا شك ان الضوء الذي يكون في جزء صغير منه اقل من الضوء الكائن
في جزء عظيم ولذا اعظم الضوء كان اقوى تاثيرا في الاضاءة والهواء بين الجدران وفي دواخل
البيوت يسير قليل المساحة فضوءه يسير من جهتين صغر مساحته وضعف كيفيته والذي
يرى عند الصباح عظيم المساحة وكيفيته اقوى فلذلك يدرك هذا دون ذاك **اقول**
فان قيل فعلى هذا يلزم ان يدرك حالة اشراق الشمس عليه لقوة كيفيته وان كان صغيرا قلنا
لا فان الجدران وما يحوي ذلك الهواء يكون اضوء منه فيغلب ضوءها على ضوءه فيستر ضوءه كما يستر ضوء
الكواكب والنيران عند اشراق الشمس وسنفصل القول فيه ان شاء الله تعالى فان استوفيت السؤال

فقيل اذا كان ضوء الصباح المدرك هو ضوء الشمس في الجو فكان يجب ادراك ضوئها في الجو
بعد طلوعها بطريق الأولى لأن الهواء الذي بين البصر وبين منتهى كره النسيم اعظم من الذي
بين سطح مخروط الظل وبين المنتهى واستضاءة الهواء بعد طلوع الشمس اقوى من استضاءته
قبل ذلك لأن الشمس يكون اقرب منهاج فيترجح ادراكه بالوجهين قلنا ان ضوءه
مدرك لاشك فيه لكنه في الصبح لما كان جزءا يسيرا متميزا عن ساير اجزاء الهواء تميزا بياضه
وضوءه للبصر ولم يتميز بعد الطلوع فتوهم لعدم تميزه انه غير مدرك والذي يدل على
انه مدرك هو ان لون السماء يدرك بعد الطلوع زرقة وقبله سوادا فاما السواد فلان
الذي يقابل البصر من الهواء والسماء اما ان يكون لطيفا بحيث لا يستبين ضوء الحس به
اصلا واما ان لا يكون كذلك لكن ضوءه يتلاشى قبل انتهائه الى البصر واذا قابل البصر
شيئا ولم يحس منه بضوء ما ادرك ظلمة لكنه قد يظنها سوادا وذلك من الاغلاط على ما تبين
في موضعه ولولا ما في الجو وسط الليل من اضواء الكواكب لكان السواد حلوكا صرفا كما يكون ٢١
في الليالي المشوبه اذا كان السحاب كاما قد اطبق الآفاق وهو اللون المدرك على صرافيه
مما وراء كرة النسيم فاذا اطلعت الشمس واستضاء الجو امتزج ضوء هواء كره النسيم ولون
الهواء الذي فوقها اعني السواد فحصل من الامتزاج لون لازوردي فاللازوردية دليل
على ادراك ضوء الهواء بعد الطلوع اذ لولاه لكان المدرك سوادا كما في الليل هذا هو حقيقة
ما نرى من لازوردية السماء لا ما ظن من انها لون يحدث عند نهاية كرة النسيم فانه لما كان
امر الزرقة مما ذكرنا منتظما عقلا والزرقة التي ذكروها غير مدركة حسا على انفرادها
فالقول بان الزرقة المرئية هي التي هناك مرجوح والتعويل على ما ذكرنا اولى وتمام النظر فيه
ما اورد آخر مقالة الاظلال الملحقه بذيل الكتاب **قال** فاما الاضواء العرضية
التي يظهر على الأجسام الكثيفة فقد يمكن اعتبار اشراقها بالطريق الذي نبينه **الاعتبار**
يعتقد المعتبر حائطا ابيض نقي البياض منكشفا للسماء واضواء الكواكب ويقابله حائط
آخر موازله وبالقرب منه ويكون وراء كل من الحائطين بيت لا ينفذ اليه ضوء الا من بابه
ثم يعتمد المعتبر مجسما من الخشب متوازي السطوح مستويها في غاية ما يمكن طوله ليس باقل
من عظم الذراع والعرض كذلك والعمق بقدر سمك الجدار المقابل للحائط الابيض ثم نصف

سطحيه

11

سطحيه المربعين بخطين مستقيمين موازيين لطوليهما ثم نفصل من طرفي كل منهما خطين
متساويين ليسا باكثر من عرض اصبعين فنعلم في كل منهما نقطتان ثم ندير على كل من نقطتي احد
الخطين دايرة نصف قطر كل منهما عرض اصبع ثم ندير على احدى نقطتي الأخرى دايرة مساوية
لاحدى الأوليين ثم نقسم من هذا الخط الذي عليه الدايرة الثالثة الجزء الذي بين النقطتين
بقسمين يكون نسبة الأصغر منهما الى الأعظم كنسبة سمك الخشبه الى البعد بين الحايطين
وليكن الأعظم منهما يلي مركز الدايرة المرسومة **اقول** وذلك حيث يكون البعد بين
الحايطين اعظم من سمك الخشبه **قال** فاذا تحررت هذه القسمة فليدر على نقطة القسمة
دايرة اخرى مساوية لاحدى الثلث فيكون نسبة الخط الذي بين مركزي الدايرتين المتباعدتين
الى الذي بين مركزي المتقاربتين كنسبة سمك الخشبة مع البعد بين الحايطين الى هذا البعد
بعينه بالتركيب ثم ينبغي للمعتبر ان ينقب الخشبة نقبين احدهما من الدايرة المنظرفة من الدايرتين
المتقاربتين الى الأخرى نقبا مستديرا اسطوانيا محيطه مع محيطي الدايرتين فيكون النقب
٢٢ قايما على السطحين المتوازيين والآخر ممتدا من الدايرة التي في موضع قسمة الخط الى الدايرة
الأخرى المنظرفة ايضا من المتباعدتين نقبا اسطوانيا ايضا ويكون محيط النقب مع محيطي
الدايرتين فيكون هذا النقب مايلا على السطحين المتوازيين ثم نثقب في الحايط المقابل للحايط
الأبيض نقبا مربعا على مقدار الخشبه ونركب الخشبه فيه ونجعل السطح الذي فيه الدايرتان
المتقاربتان مما يلي خارج البيت وليكن سطح الخشبة موازيا للحايط الأبيض في غاية التحرير
والبعد عند البعد بين الحايطين ونركبها في الحايط تركيبا وثيقا ونسد ما في جوانبها من الخلل
ان كان ثم ليجد المعتبر عودا مستقيما في غاية الاستقامة غلظه مساو لغلظ النقب القايم وان
اعتمد عودا اغلظ وخرطه بالشمع حتى يصير غلظه مثل غلظ النقب محرزا كان اجود ثم يحدد طرفه
تحديدا مخروطا ليصير نقطة راسه على سهم العمود ثم يدخل العود في النقب القايم الى ان يلقى طرفه
سطح الحايط الأبيض ويعلم عند موضع الملاقاة فيكون نقطة العلامة مسامتة لسهم النقب
القايم ثم يخرج العود ويدخل البيت الذي وضع الخشبه في حايطه ويجعل بصره عند محيط
النقب وينظر الى الحايط الأبيض ويعتمد نهاية ما يدرك بصره من الحايط الأبيض وابعد
موضع يدركه عن النقطة المعلمة عليه فيقدم الى من يعلم على ذلك الموضع نقطة ويشير اليه

بالصفة ثم يجعل النقطه المعلمه لأولى مركزا وسعد الثانيه دايرة سه المحيط ثم يجعل البصر ثانيا
على محيط الثقب القايم وينظر الى الدايرة المرسومة ويدير بصره حول محيط الثقب فان لم يرغير محيط الدايره
فالدايرة في حقها وان ادرك زياده على المحيط اولم يدرك المحيط من بعض الجهات فليست في حقها
فليغير الدايرة وليعتبرها ببصره الى ان يحرر وضعها بحيث اذا ادير بصره حول محيط الثقب راى محيط
الدايرة ولم ير زيادة عليه من جميع الجهات ثم ينتقل الى الثقب المايل ويدير بصره حول محيط الثقب
ناظرا الى الحايط الأبيض فيدرك محيط الدايرة المرسومة من غير زياده وذلك لأن نسبة الخط الذي
بين مركزي الدايرتين المتباعدين اللتين في السطح الداخل من الخشبه الى الذي بين مركزي المتقاربتين
اللتين في السطح الخارج منها كنسبة الخط الممتد على استقامة سهم الثقب القايم من مركز الدايرة
الداخلة الى سطح الحايط الأبيض الى القسم من هذا الخط الذي بين الحايطين فسهم الثقب المايل
اذا امتد على استقامة فانه يلقى سهم الثقب القايم على مركز الدايرة التي على الحايط بعينه واذا
فنسبة الخط الذي بين مركز الدايرة التي على الحايط وبين منتصف سهم الثقب المايل الى النصف
الأخير من السهم كنسبة الخط الذي بين مركز الدايرة ومنتصف سهم الثقب القايم الى النصف
الأخير منه لأن الخط الذي يصل بين منتصفي السهمين موازٍ للواصل بين مركزي الدايرتين اللتين
على الخشبة وهذه النسبة هي نسبة نصف قطر الدايرة المرسومة على الحايط الى نصف قطر دايرة
الثقب القايم لأن محيط دايرة الحايط يظهر للبصر من محيط دايرة الثقب والبصر انما يدرك
الأشياء على سموت الخطوط المستقيمه فهو انما يدرك محيط الدايرة التي في الحايط على سموت
الخطوط المستقيمه فهو انما يدرك محيط الدايرة التي في الحايط على سموت الخطوط المستقيمه
التي تمر بالنقط المتناظره من محيطي دايرتي الثقب ثم ينتهي الى محيط دايرة الحايط وهذه الخطوط
يتقاطع جميعا عند وسط سهم الثقب فلذلك يكون النسبة كما ذكرنا **اقول** ولنوضح في مثال
فليكن سهم الثقب **اب** و**اح** نصف قطر الدايرة الداخلة و**حى** احد الخطوط التي يرى البصر من سموتها
محيط دايرة الحايط و**ى** منتصف السهم ونخرج **حى** الى ان يلقى الحايط على **ه** ويصل **ب ه** و**ب ه**
نصف قطر دايرة الحايط فلان في مثلثي **احى** **ب ه ى** زاويتي **ا ب** قايمتان وزاويتي **ى**

متساويتان فهما متشابهان فنسبة **ب ى** الى **ى ا** كنسبة
ب ه الى **اح** **قال** وكذلك يتبين ان هذه النسبة كنسبة نصف قطر دايرة الحايط الى نصف قطر

الدايرة الثقب نصف قطر الدايرة الثقب المايل الداخله نظير ما يظهر للبصر اذا ادير حول
كل من الدايرتين من الحايط الأبيض هو محيط الدايرة المرسومة عليه فان ادرك المعتبر شيئا
زايدا اولم ير بعض المحيط فليحرر الأوضاع المذكورة فان التفاوت انما يكون بسبب التفاوت
في بعضها البتة فاذا تحررت احكم الخشبة في موضعها واستوثق منها ثم يثقب المعتبر في الحايط
ثقبا مستديرا محيطه هو الدايرة المرسومة نافذا الى داخل البيت مخروطا متسعا من جهة داخل
البيت **اقول** وليكن السعة بحيث اذا اخرج **ح ه** داخل الثقب ينفذ في داخل مخروط
الثقب لا خارجه ولا على سطحه فان فيه لطيفه سو عليها ما يأتي من الكلام **قال** ثم ليسد
بجسم كثيف مستوي السطح ابيض مشابه لبياض سطح الحايط وليكن هذا الجسم صقيلا ويسد
جميع الثقب ويسوي سطحه مع سطح الحايط ثم يراعي المعتبر ضوء الصباح فاذا اضاء الجو وقوي
على الحايط الأبيض قبل ان يشرق عليه الشمس دخل المعتبر البيت الذي فيه الثقبان واغلق الباب
واسبل عليه سترا ضعيفا حتى لا يدخل في البيت ضوء من غير الثقبين ثم سد الثقب المايل
ايضا ثم قابل الثقب القايم بجسم كثيف ابيض فانه يجد عليه ضوء اما بحسب قوة ضوء الحايط ونحو
الضوء على الجسم الكثيف مستديرا ومخروطا مثل انخراط الضوء الذاتي الذي يعبر من الأجسام
المضيئة بانفسها وينفذ في الثقوب الأسطوانية واذا جعل المعتبر بصره في موضع من هذا الضوء
فانه لا يرى الا الجسم الذي سد به الثقب الذي في الحايط الأبيض ثم ليتقدم الى من يرفع
ما سد به الثقب ويغلق باب ذلك البيت ويسد جميع منافذ الأضواء فيه سوى الثقب الذي
كان مسدودا ثم ينظر الى الجسم الكثيف الذي قابل به الثقب فيرى ان الضوء الذي كان يظهر عليه
قد بطل بكليته فان ظهر عليه شيء فيكون بحسب ما يصح ان يصدر اليه عن الضوء الذي يصل
الى محيط داخل الثقب القايم فاذا ظهر شيء من ذلك فليصبغ داخل الثقب بصبغ اسود لئلا
يصدر منه ضوء ظاهر فاذا بطل الضوء فليتقدم الى من يرد الجسم الأبيض ويضعه مكانه من
الحايط فيعود الضوء ويفعل هكذا مرارا فيتبين ان ذلك الضوء انما يرد من سطح الجسم الأبيض لا
المستضيء بضوء الجو لأنه اذا رفع الجسم الأبيض فان بين الجسم الكثيف الذي يقابل به الثقب
بين ثقب الحايط المنكشفه للضوء هواء متصل ومسافة متصلة كثيرة متخيرة ومنعرجة
ليس يقطعها كثيف ولم يبطل منها شيء ولم يتغير الا موضع الدايرة المذكورة ومع ذلك فليس

يظهر الضوء داخل البيت ما دام الثقب مفتوحا ثم ان يجري المعتبر المسافة المستقيمة التي بين الثقب
القايم والثقب الذي في الحايط فيقطعها بجسم كثيف نقي البياض في اي موضع منها شاء خارج
الثقب اعني بين الحايطين وكان ضوء الجو مشرقا على هذا الجسم فان الضوء يظهر على الجسم الذي
في داخل البيت فيتبين من الاعتبارين ان الضوء الذي يصدر عن الضوء العرضي انما يصدر على
سموت مستقيمة وايضا اذا اعتبر المعتبر الضوء الذي يظهر على الكثيف الذي يقابل به
الثقب فانه يجده اضعف من الضوء العرضي الذي في الجسم الخارج واذا باعد الكثيف وجد
الضوء فيه اضعف واضعف واذا تم له اعتبار هذه المعاني من الثقب القايم فليسده وليفتح
الثقب المايل وليعتبر منه هذه المعاني فانه يجدها كما وجدها من القايم ثم ليفتح الثقبين ويقابل
كلا منهما بكثيف ابيض فانه يجد الضوء على الجسمين معا في وقت واحد فيتبين له ان الضوءين
انما يردان معا في الجسم الواحد بعينه الذي سد به الحايط وكذلك ان ثقب المعتبر ثقوبا اخرى
في الخشبة على النسبة التي تقدم شرحها وفتح جميعها وقابل كل منها بكثيف او الجميع بكثيف فتح
وجد اضواء بعدة الثقوب ويكون كل من تلك الاضواء مقابلا للجسم الذي سد به الثقب على
سمت الاستقامة فانه فتح الثقب بطل تلك الاضواء اجمع واذا تحقق له هذا المعنى من ضوء الفجر او ٢٥
طلوع الشمس واشراقها على الحايط الابيض ثم يعتبره على الوجوه المتقدمة فانه يجد الحال في ضوء
الشمس كالحال في ضوء الفجر الا ان ما يظهر من الضوء حينئذ على الكثيف الذي يقابل به الثقب يكون
اقوى وكذا اذا اعتبر من ضوء القمر او ضوء النار **صد** واذ قد تبين ما ذكرنا فلنسم هذه الاضواء
اعني التي تصدر عن الاضواء العرضية الاضواء الثواني **و** ثم نقول ان هذه الاضواء ليست تصدر
عن الاضواء العرضية على طريق الانعكاس كما ينعكس عن الاجسام الصقيلة بل كما يصدر الاضواء
الاول عن الاجسام المضيئة من ذواتها وما كان من الاجسام صقيلا او كانت فيه اجزاء صقيلة
واشرق عليها ضوء فان الضوء ينعكس منها ومع ذلك يصدر عنها ضوء ثان كما يصدر عن الاجسام
المضيئة فليتبين هذه الحال بالاستقراء والاعتبار **اعتبار** يتحرى المعتبر بيتا يدخله ضوء الشمس
من ثقب متسع ليكن يكل المسح ويكون الضوء ينتهي الى ارض البيت فاذا دخل الضوء وظهر في ارضه
اغلق الباب ولم يترك للضوء سبيلا الا الثقب المذكور فانه يجد البيت مضيئا بذلك الضوء من جميع
نواحيه ويجد ما كان اقرب من الضوء من نواحيه اقوى ضوءا من غيره ثم يعتمد مكوكا او جسما مجوفا

مثله

مثله فيلقي الضوء بذلك ليحصر جميع الضوء في داخل ذلك الجسم فانه يجد البيت مظلما الا ما لعله يقابل
داخل ذلك الجسم من علو البيت ثم اذا رفع ذلك الجسم عاد البيت مضيئا فيتبين له ان هذا الضوء انما
هو ضوء ثان يشرق على جميع نواحي البيت من ضوء الشمس الذي ظهر على الارض ثم يجد المعتبر صفيحة
من فضة ويصقلها صقلا بالغا ويضعها في موضع ضوء الشمس وليتحر ان يكون على مقدار الضوء
او اوسع منه فان زاد الضوء عليها ضيق الثقب ليحصر جميع الضوء على الصفيحة ثم يتامل فانه يجد
الضوء ينعكس عنها الى موضع واحد مخصوص لان الانعكاس لا يكون الا على زوايا متساوية
كما تبين من بعد في بابه ويجد ضوء الانعكاس في الجهة المقابلة لجهة ضوء الشمس ويجد هذا الضوء
قويا قريب الشبه والقوة من ضوء الشمس واقوى من جميع الاضواء التي في ساير نواحيه ويجده
محصورا متشابها واذا تامل وجد الضوء في جميع نواحي البيت اقوى وابين مما كان قبل وضع الصفيحة ٢٦
وذلك من اجل بياضها فليس لذلك سبب الا ضوء الشمس الذي على الصفيحة اذ لو يلقاه بجسم اجوف كما
خفي ولا ينعكس الضوء عن الصفيحة الا الى موضع واحد مخصوص فقط ويكون ضوءه اقوى من ضوء
ساير نواحي البيت فليس الضوء الذي يظهر في ساير نواحي البيت ضوء الانعكاس وانما اخترنا الفضة
لكون الاعتبار بها ابين من مرايا الحديد لانها تكشف الاضواء بالوانها اذ الوانها مظلمة فلا
يكون للاضواء المشرقة عنها ملمس الا المنعكسة فقط لقوتها وسنبين العلة في ذلك عند كلامنا في
الانعكاس ثم اذا ابعد المعتبر جسما كثيفا ابيض هو الى الصفيحة وقابلها به على التاديب من غير جهة
الانعكاس وجد عليه ضوءا ملتئما ثم ان بعده عنها ضعف الضوء الذي عليه وان قربه قوي واذا ازال هذا
الجسم حول الصفيحة من جميع جهاتها غير جهة الانعكاس وجد الضوء ظاهرا عليه من جميع الجهات
ثم اذا رفع الصفيحة وجد الضوء في جميع نواحي البيت لا يبطل منه الا المنعكس فان جعل في موضع
الضوء جسما نقي البياض غير صقيل وجد الضوء في جميع نواحيه اقوى مما كان عن غير الابيض واضعف
مما كان عن الصفيحة الفضية ولا يجد الضوء المنعكس كما كان يجده عن الصفيحة وان رفع الابيض
وجعل مكانه اسود فانه يجد الضوء في جميع نواحيه لكنه يكون اخفى ومنكشفا وكذلك ان
اعتبر ضوء القمر او النار على هذه الصفة فانه يجد الامر فيه كذلك **ر** وايضا فانه يلزم
في الاضواء العرضية في الاجسام ان يكون كل جزء منها وان صغر فان ضوءه يشرق في جميع
الجهات وان تعذر اعتبار الاجزاء الصغار على انفرادها وخفيت اضواؤها عن الحس لان كلا من

هذه الاضواء هو طبيعة واحدة فلا فرق بين الاجزاء الكبار منها وبين الاجزاء الصغار في
الكيفية وانما الفرق في الكمية والعارض لكبار من جهة كيفيتها عارض للصغار من تلك
الجهة ما دامت حافظة الصورة نوعها وان لم يظهر ضوء الاجزاء ولكونها عند الحس فذلك
لقصور الحس عن ادراك ما تناهى في الصغر والضعف واشد باجزاء الضوء العرضي اضواء
اجزاء الجسم المضيء بالضوء العرضي **ح** وايضا فانا نقول ان الاضواء المنعكسة ليست تمتد
من موضع الانعكاس الا على خطوط مستقيمة **اعتبار** واعتبار ذلك بان يعتمد المعتبر عند
ظهور الضوء المنعكس على موضع كثيفا فيقطع به المسافة المستقيمة التي بين السطح الصقيل
وبين موقع ضوء الانعكاس فانه يجد الضوء المنعكس على الكثيف وقد بطل عن الموضع الاول
واذا حرك الكثيف في طول المسافة المستقيمة المذكورة وجد الضوء ابدا على الكثيف واذا
اخرج هذا الكثيف في المسافة المستقيمة ظهر الضوء في الموضع الاول واذا كان موضع
الضوء المنعكس اليه قريبا من السطح الصقيل وادخل المعتبر في المسافة ميلا دقيقا ظهر
في الضوء المنعكس ظل ذلك الميل وعلى الميل الضوء المنعكس وان حرك الميل في المسافة
المستقيمة التي بينه وبين ظله وجد الظل ابدا في مكانه والضوء على الميل وقد يمكن ان يجرد ٢٧
المسافة المستقيمة التي بين الميل وبين الظل بمسطرة عدد فيما بينهما ويحرك الميل في طولها
ط ونقول ايضا ان الاضواء التي تنفذ في الاجسام المشفة المخالفة السقيف لسقيف الجسم
الذي هي فيه اذا امتدت بعد نفوذها في هذه الاجسام فليست تمتد الا على سموت مستقيمة
اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك معتبر بان يتخذ جاما من الزجاج النقي ايضا في السقف المستوي
السطح او حجرا من الاحجار المشفة ويقابل به الشمس في موضع يوجد له ظل على ارض او جدار
فانه يجد ضوء الشمس في المشف ويظهر في ظله ضوء ما دون ذلك ثم اذا قطع المسافة المستقيمة
التي بين المشف وظله بكثيف ظهر الضوء عليه وانقطع عن موقعه الاول وكذا ان اعتبره على
الانحاء المذكورة غير مرة **ي** وايضا فانا اذا اعتبرنا الضوء الذي في الموضع من الجسم المشف
الذي منه يخرج الضوء النافذ فيه وجد هذا الضوء ابدا يشرق منه ايضا ضوء ثان كما يشرق
من جميع الاجسام المضيئة عرضا **اعتبار** ويمكن ان يعتبره المعتبر بان يدخل بيتا فيه
ثقب مقدر يدخل منه ضوء الشمس ويغلق باب البيت ويسد جميع منافذ الضوء فيه سوى الثقب

ويقابل

ويقابل الضوء الداخل بجسم مشف وليحرز ان يحصل جميع الضوء على المشف فانه يجد الضوء نافذا
في المشف منتهيا الى موضع مخصوص من البيت وهو ظله ثم ان قرب الى المشف من ورائه ومن
غير السمت الذي يمتد فيه ظله جسم كثيف ابيض فانه يظهر عليه ضوء ما فاذا بوعد عن المشف
ضعف الضوء لمثل حال الاضواء الثواني وكذا ان ادير الجسم الابيض حول المشف من جميع نواحيه
سوى سمت ظله **حاصل الجميع** فتبين من جميع ما ذكرناه ان اشراق جميع الاضواء انما هو على
سموت الخطوط المستقيمة فقط **اقول** يعني به في مشف واحد **قال** وان كل نقطة
من جسم مضيء ذاتيا كان او عرضيا فان الضوء يشرق منها على كل خط مستقيم يصح ان يتوهم ممتدا
منها في الجسم المشف المتصل بها اشراقا كريا اعني من جميع الجهات وهذا بالاستقامة وان المنعكس
يمتد على خطوط مستقيمة مخصوصة وكذى النافذة في الاجسام المشفة عند خروجها منها
٢٨ وان الاضواء الثواني اضعف من الاول وكلما بعدت ازدادت ضعفا **يا** وايضا فانا نجد
كثيرا من الالوان التي في الاجسام الكثيفة المضيئة بالعرض يصحب الاضواء المشرقة منها
ويوجد صورة اللون ابدا في موضع صورة الضوء وكذى الاجسام المضيئة بالذات يوجد
اضواؤها شبيهة بصورها التي تجري مجرى الالوان فان صورة ضوء الشمس الجاري مجرى
لونها شبيهة بصورة الشمس وكذلك ضوء النار وغيرها شبيهة بصورها وهذه المعاني
ظاهرة اذا كانت الالوان قوية والاضواء المشرقة عليها قوية وكان بالقرب منها اجسام مقابلة لها
مسفرة الالوان معتدلة الاضواء وذلك ان الاجسام المشرقة والالوان كالارجوانية والفرفيرية
والريحانية وما شابهها اذا اشرق عليها ضوء الشمس وكان بالقرب منها جسم نقي البياض معتدل
الضوء وهو ان يكون في ظل فان تلك الالوان المشرقة مع الاضواء يظهر على ذلك الجسم وكذلك
اذا اشرقت الشمس على روضة خضراء متكاثفة النبات او شجر وملتفة الاغصان كثيرة الاوراق
وكان بالقرب منها جدار ابيض مستظل عن الشمس فان لون الخضرة يظهر عليه مع الضوء الثاني
اعتبار ويمكن اعتبار ذلك في جميع الاوقات بان يدخل المعتبر بيتا يدخل اليه ضوء الشمس
من ثقب فسيح قدره ليس باقل من عظم الذراع في مثله ويكون الضوء منتهيا الى ارض البيت
والبيت ضيقا متقارب الجدران وهي نقية البياض فاذا دخل الضوء سد منافذ الاضواء سوى
الثقب وجعل موضع الضوء ثوبا ارجوانيا وليملأ به موضع الضوء حتى لا ينفصل من الضوء

الفوزية البنفسجي على ذلك صح
لجوامع الادوية المفردة

شيء وليكن سطح الثوب الارجواني مستويا فانه يجد صورة اللون الارجواني على جدران البيت
مع الضوء الثاني الصادر عن الضوء الواقع فان كان البيت فسيحا ولم يظهر على الجدران اثر اللون
قرب المعتبر الى موضع الضوء جسما نقي البياض ولا يولجه في نفس الضوء فانه يجد صورة اللون عليه
الا انها اضعف مما يظهر على الارجواني ويجدها ممتزجة بالضوء واذا باعد الثوب ازداد اللون
ضعفا كالضوء واذا ادار الجسم من جميع جهات موضع الضوء وجد الحال كذلك وان جعل حواليه
اجساما عدة كما ذكر وجد اللون على جميعها **ثم** اذا رفع الارجواني وجعل مكانه فرفيريا واعتبر
كما ذكر وجد كما وجد لا يخالف ذلك الا في صورة اللون الفرفيري وكذا لو جعل مكانه اثوابا ملونة
بالوان مختلفة فانه يجد كما وجد وان جعل موضعه جسما نقي البياض يجد جميع نواحي البيت قد
ازداد ضوءا وذلك من اجل بياضه فان جعل مكانه اسود وجد البيت مظلما **يب** ثم اقول ان هذه
الصور الظاهرة على الاجسام المقابلة للجسم المتلون المضيء ليس يدركها البصر بالانعكاس وانما
يدركها كما يدرك الالوان في سطوح الاجسام المتلونة وهذه الصور موجودة في المواضع التي 29
يظهر فيها وذلك لان هذه الصورة اذا ظهرت على المقابل للجسم المتلون وكان سطح المقابل مستويا
ثم انتقل البصر عن موضعه الى جميع الجهات المقابلة لذلك السطح فانه يدرك الصورة فيه من جميع
الجهات وعلى هيئتها واذا كان الجسم المتلون والذي يقابله ساكنين وسطح المقابل مستويا فان
انعكاس الصورة عن المقابل انما يكون الى جهة واحدة مخصوصة فعدكما سنبين فليس هذا
الادراك بالانعكاس وانما يدركها البصر كما يدرك الالوان في سطوح الاجسام المتلونة **اعتبار**
وعما يدل على ذلك ان المعتبر اذا اخذ اناء من الزجاج الرقيق المشف الابيض وملأه شرابا احمر صافي
اللون وقابل به ضوء الشمس في البيت المذكور وضيق الثقب لئلا يقوى الضوء بحيث يمنع الاعتبار
ثم يجعل في ظل الاناء ثوبا ابيض فانه يجد لون الشراب على الثوب مع الضوء النافذ في سفيف
الشراب ممازجا له ويجد اللون على الثوب ارق من لون الشراب واضعف منه واذا باعد الثوب
ازداد اللون رقة وضعفا وكذلك لو جعل بدل الشراب ماء متلونا بلون اخر مشرق لا يبطل
سفيف الماء وجد الامر كما وجد وكذا لو جعل هذا الاناء المملو في ضوء نار او غيرها **الحاصل**
فالالوان توجد ابدا ممتدة مع الاضواء ممازجة لها واذا وجد ذلك في جميع الالوان على الاطراد
علم ان ذلك خاصة طبيعية للالوان قويها وضعيفها فان لم يظهر ضعيفها للبصر فلقصور الحس

عن

عن ادراك ذلك **تنبيه** ويحتمل ان الهواء والاجسام المشفة تقبل صور الالوان قبولها صور الاضواء
خص الضوء معها او لم يحضر ويكون ذلك على سموت مستقيمة ولا يظهر منها للبصر الا ما كان مضاحا
للضوء ويمكن ان لا يقبلها الهواء الا اذا كانت بصحبة ضوء الكن الامر الذي لا يتداخله شك انهما
معا يصدران عن الاجسام الحاملة لهما وينفذان في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة
التي يصح ان يمتد منها **يج** وقد اعتقد قوم ان اللون لا حقيقة له وانه شيء يعرض بين البصر والضوء
كما يعرض التقازيح **اقول** هذه اللفظة ماخوذة من قوس قزح ومعناها الالوان المختلفة
المتجاوزة من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة مثل ما يتراءى للبصر من الطواويس في بعض
الرياش والاوراق الخضر وغيرهما عند اشراق ضوء قوي عليها **قال** وليس الامر على ما اعتقدوه
٢٠ فان التقازيح انما يكون بالانعكاس والانعكاس لا يكون الا في موضع مخصوص والتقازيح التي
يظهر في بعض ارياش الحيوانات انما هي انعكاس الاضواء عن سطوح تلك الارياش ولذلك يختلف
صورها بحسب اختلاف الاضواء ولذلك يختلف باختلاف اوضاع تلك الحيوانات من البصر
وذلك بين اذا انعم النظر واستقصى التامل وتلطف له **اقول** التقازيح كما قد تحدث
بالانعكاس فانها قد تحدث بالانعطاف والانعطاف اشد تاثيرا في حدوثها وظاهر كلامه يدل
على انها يتوقف على الانعكاس وتحقيق الامر فيها قد تضمنه ذيل الكتاب **قال** وربما تغيرت
كيفية اللون ايضا عند تغير الوضع واذا كانت تلك الحيوانات في مواضع ضعيفة الضوء لم
يظهر فيها تلك التقازيح وظهرت الوانها الاصلية واما مائية اللون فليست يختلف
عند البصر باختلاف الاوضاع ومما يظهر به ظهورا بينا ان الالوان لها حقيقة ما يظهر في وجوه
الاشخاص من حمرة الخجل وصفرة الوجل وهو ساكن على وتيرة واحدة والضوء المشرق عليه على
كيفيته وليس في وجهه حمرة مفرطة فاذا عرض له الخجل ظهرت في وجهه حمرة لم يكن قبل
فاستدل بها على خجله ولم يتغير وضع البصر من وجهه ولا تغير الضوء المشرق على وجهه وكذلك
الحال في صفرة الوجل فليس الامر على ما اعتقدوه وقد يحتمل ان يقع الالتباس في مائية صورة
اللون فاما في انيتها فلا لبس وكذلك يحتمل ان لا يدرك البصر حقيقة اللون على ما هي عليه
لانه لا يدركه مجردا بل مع الضوء ويختلف صورته له بحسب اختلاف الاضواء المشرقة عليه فاما
ان له في نفسه حقيقة فلا يبطل بسبب ذلك فقد تبين ان الصورة الظاهرة على الجسم المقابل

للمتلون ليس مما يعرض بين البصر والضوء واللون وانما هي صورة ممتدة منه الى ما يقابله وليس
ذلك لاجل حضور البصر وليس يدرك البصر بالانعكاس بل كما يدرك اللون في المتلون فاما لم ليس
يظهر هذه الصور على الاجسام المقابلة المتلونة ويظهر على البيض ولم ليس يظهر لون كل متلون
عليها ايضا ولم ليس يظهر عليها اذا كان ضوء المتلون ضعيفا ولم لا يظهر عليها ايضا اذا
اشرق عليها ضوء قوي فذلك لعلل تخص البصر وسنبينه من بعد ان شاء الله تعالى **اقول** ما ذكره
في بيان ان للون حقيقة موجودة انما يدل على ان بعض الالوان كحمرة الخجل ليس يختلف باختلاف
اوضاع المتلون وذلك لا يوجب ان يكون اللون ثابتا في نفسه سواء اقترن به ضوء او لا
وهذا هو الخلاف بين اساطين الحكمة وبين من لم يتحقق الامر فيه من المتاخرين فنبع ذلك
واستشنعه فان الاولين يرون ان الضوء شرط في وجود اللون واذا انتفى الضوء انتفى اللون
وبعض الناس يرون انه ثابت في نفسه وان الضوء شرط ادراكه بالبصر ثم **اقول** انا
ترى ان المتلون ما لم يحصل فيه ضوء لا نحس بلونه فاذا حصل فيه ادركنا منه لونا ما واذا اختلف
الضوء اختلف اللون فيرى المتلون الواحد في ضوء الشمس ذا لون وفي ضوء القمر ذا لون
اخر وفي ضوء النار ذا لون اخر واذا حصل فيه ضوء ثم تغير الى القوة والضعف تغير اللون بحسبه
فاذا قوي اشرق اللون المدرك واذا ضعف صار الى الكمودة والاظلام وسياتي هذا المعنى في
اخر الفصل الرابع في هذه المقالة ومعلوم ان هذا الاختلاف في اللون اختلاف نوعي
لا شخصي فقط كما تقرر في الحكمة فاذا كان متلون مستضيء فادرك لونه ثم ضعف اللون قليلا
فادرك لونا اخر وهو الى الكمودة ثم ضعف فادرك لونا اخر اميل الى الاظلام وهكذا الى ان
ينعدم الضوء فقد ادرك منه الوان مترتبة في الضعف من مرتبته الاولى الى الانعدام ولا
معنى لقول من يقول لم ينعدم اللون بل خفي عن البصر لان اللون عنده ان كان امرا يتراءى للبصر
كالتفاريح وامثالها فلا يكون موجودا ولا له حقيقة لا في الضوء ولا في الاظلام وان كان
ذا حقيقة وقد غاب عن الحس ولم يقم على وجوده دليل فالحكم بوجوده تحكم محض وسبيل العقل
ان لا يحكم بوجود امر الا اذا دل عليه دليل حسي او عقلي وان انصف من نفسه فان ضعف
اللون وصيرورته الى الكمودة بحسب صيرورة الضوء الى الضعف وصيرورته الى لون اخر بحسب
ضوء اخر دليل على ان وجود اللون بحسب وجود الضوء اذ اللون لما كان يختلف في ماهيته

بحسب

بحسب اختلاف الضوء حقيقة او قوة وضعفا كان الضوء شرطا لوجوده لا لظهوره فقط فان
علة الظهور فقط لا تغير حقيقته عما هو عليه والحاصل ان اللون الذي يقطع بوجوده كالحمرة
في السراب والبياض في العاج حين ما يحصل في المتلون ضوء فان ذلك اللون مشروط بذلك
الضوء فاما حاله انعدام الضوء فلا شك ان له كيفية بحصرهي مستعدة لان يصير الحمرة
الفلانية بالضوء الفلاني وغيرها لكنها غير مدركة في الظلام اصلا فان قيل انها هي لونه
الاصلي ويختلف بالضوء اعددنا الالزام بانه لو كان كذلك لما اختلف نوعيه باختلاف الضوء
وان قيل انا نسميها ايضا لونا قلنا لا مشاحة في التسمية انما المشاحة في ان يكون اللون
الموجود في الضوء باقيا على حقيقته ونوعه حال عدمه واذ ذعنتم لذلك فلم يبق خلاف

الفصل الرابع فيما يعرض بين البصر والضوء وهو ستة مقاصد **الاول** يجد البصر اذا
نظر الى الاضواء القوية جدا تالم بها واستضر كما اذا نظر الى جرم الشمس او الى مرآة صقيلة اشرق
عليها الشمس والبصر في الموضع الذي اليه ينعكس الضوء ويجد انه اذا نظر الى جسم نقي البياض
وقد اشرق عليه ضوء الشمس والحال النظر اليه ثم انصرف عنه الى موضع معتدل ضعيف الضوء
فانه لا يكاد يدرك ما في ذلك الموضع ادراكا صحيحا ويجد كان بينه وبين ما هنالك سترا
ثم يعود الى حاله على تدريج وكذلك ان نظر الى نار قوية ويجد في الحالين صورة ذلك الضوء في ذلك
الموضع وشكله وان طبق بصره فانه يجد تلك الصورة في بصره ساعة ثم يعود الى حاله وكذلك
اذا كان في بيت وفيه ثقب واسع منكشف للسماء واطال النظر من الثقب الى السماء ثم عطفه
الى موضع مظلم فيدل هذه الاحوال على ان الضوء يؤثر في البصر اثرا ما **الثاني** وكذا ان نظر الى
روضة خضراء مكانفة اشرقت عليها الشمس واطال النظر اليها ثم الى مبصرات بيض في
ظل فانه يجد الوانها ملتبسة بالخضرة وكذا ان نظر الى اجسام متلونة بلون ارجواني و
لازوردي او غيرهما في الالوان المشرقة وقد اشرق عليها الشمس فتبين ان الالوان يؤثر ايضا
في البصر **اقول** ومن النكات ان البصر يجد تاثره من صورة الضوء القوي اذا نظر به
الناظر الى جسم مسفر كان محل صورة الضوء المدركة عنده من المخروط المتشكل بين البصر
والجسم المسفر اعني وضعها من السهم مثل محلها اولا حين حصولها من الضوء القوي علوا و
سفلا ويمينا وشمالا او قربا وبعدا **قال الثالث** وايضا فانا نرى الكواكب في الليل دون

النهار ولا فرق الا ان الهواء المتوسط بين البصر والسماء مضئ في النهار ومظلم في الليل وكذلك
اذا كان الناظر في الليل حيث يكون ضوء نار منبسطا على الارض وفي الموضع مبصرات
لطيفه او فيها معان لطيفه ولم يكن الضوء الذي عليها قويا ولا النار متوسط بينها
وبين البصر فان الناظر يدركها ويدرك معانيها واذا عدل عن موضعه بحيث يصير النار
متوسطه بينه وبينها خفيت المبصرات او معانيها اللطيفه وان ستر النار عن بصره عاد
ادراكها وادراك معانيها فيدل هذه الاحوال على ان الاضواء القويه اذا اشرقت على البصر
او على الهواء المتوسط بين البصر والمبصر فانها تعوق البصر عن ادراك بعض المبصرات الضعيفه
الاضواء **الرابع** وايضا ان نظر الناظر الى جسم صقيل فيه نقوش دقيقه لا يخالف الوانها
لون الصقيل والناظر في مكان معتدل الضوء والمكان مقابل للسماء او لبعض الجدران
المضيئه ضوءا قويا ثم قابل بذلك الجسم السماء او الجدار فانه قد ينعكس منه ضوء ما الى
البصر ويجد الضوء الظاهر في سطح الجسم قويا مشرقا فاذا تامل الناظر في هذه الحال
الجسم الصقيل لم يظهر فيه شيء من النقوش التي في موضع الضوء القوي ثم اذا اميل ٢٢
الناظر الجسم عن ذلك الوضع حتى يصير الانعكاس الى غير موضع البصر ويكون مع ذلك
على الجسم ضوء معتدل فانه يدرك حينئذ النقوش التي فيه وكذلك الخط الدقيق الذي في
الورق الصقيل اذا انعكس الضوء من الورق الى البصر لم يتحقق البصر ذلك الخط ما دام
الضوء منعكسا عنه الى البصر فاذا اميل سطح الورق حتى يتغير وضعه ادرك ذلك الخط
وايضا فان النار الضعيفه اذا كانت في ضوء ضعيف ظهرت وادركها البصر واذا كانت
في ضوء الشمس ظهر الجسم الذي فيه النار دون النار وايضا فانه ان حصل في ضوء الشمس
جسم كثيف متلون بلون مشرق قوي وقرب منه جسم نقي البياض وكان في الظل او في
ضوء ضعيف ظهر عليه لون ذلك الجسم كما وصفنا قبل ثم ان قرب الجسم الابيض حتى يصير في
ضوء الشمس او قوي الضوء الذي عليه خفي ذلك اللون وان رد الى الظل عاد ظهوره و
كذلك اذا قربنا جسما مشفا متلونا بلون مشرق الى بياض هو وقربنا الى ظل ذلك
الجسم ثوبا ابيض ظهر لون ذلك الجسم المشف على الثوب كما وصفنا من قبل ثم اذا قربنا
الى ذلك الثوب نارا غير تلك النار حتى تشرق ضوءها على ذلك الثوب خفي ذلك اللون الذي

كان

كان يظهر على الثوب وايضا فان بعض الحيوانات البحريه قد يكون لها اصداف واغشيه فاذا
حصلت في ظلام ظهرت تلك الاصداف كانها نار واذا كانت في ضوء قوي ادركت الاصداف
دون النار وكذلك الحيوان الذي يسمى اليراع اذا جن عليه الليل ظهر كالنار وتخطف
واذا كان في ضوء ادرك بلا ضوء **حاصل الجميع** فيدل هذه المعاني على ان الاضواء القويه
قد يخفى بعض المعاني في بعض المبصرات وان الاضواء الضعيفه فيه يظهر بعض المعاني
في بعض المبصرات **الخامس** وايضا فان بعض النقوش الدقيقه والوشوم التي في المبصرات
قد يخفى اذا كانت في الاضواء الضعيفه فاذا قويت عليها ظهرت **الحاصل** فيدل هذا
المعنى على ان الاضواء القويه قد يظهر كثيرا من معاني المبصرات **السادس** وايضا فانا نجد
الاجسام الكثيفه المتلونه بالوان مشرقه كالارجوانيه واللازورديه وغيرهما اذا كانت ٢٤
في اضواء ضعيفه ومواضع معدمه ظهرت الوانها كدره واذا كانت في اضواء قويه
صارت مشرقه وكلما ازداد الضوء قوه ازداد اللون صفاء واذا كانت في مواضع مظلمه
ادركت الوانها سوادا وكذلك الاجسام المشفه المتلونه بالوان قويه كالاشربه القويه
الحمرة التي في الاواني المشفه وكذلك الجواهر المشفه المتلونه المشبهه الالوان وايضا
فان الاجسام المشفه المتلونه بالوان قويه اذا قوبل بها الضوء وقوبل من الجهة المضاده
لجهة الضوء بجسم ابيض وكان الضوء قويا ظهرت صورة ذلك اللون في ظله على الجسم الابيض
وان كان الضوء ضعيفا ظهر على الجسم الابيض ظل فقط دون اللون وايضا فانا نجد ارياش
الطواويس والثوب المسمى ابوقلمون يختلف الوانها عند البصر في الاوقات المختلفه في النهار
بحسب اختلاف الاضواء المشرقه عليها **الحاصل** فتدل هذه الاحوال على ان الاجسام المتلونه
انما يدرك البصر الوانها بحسب الاضواء المشرقه عليها **حاصل الفصل** فقد علم من جميع ما
ذكرنا ان الصورة التي يدركها البصر من المبصر انما يكون بحسب الضوء الذي في المبصر
وبحسب الاضواء المشرقه على البصر حاله الابصار وعلى الهواء المتوسط بينهما واما لميه ذلك
فستشرحها ذلك كلامنا في كيفيه الابصار **الفصل الخامس** في هيئة البصر مبادي
طبيه واحد عشر مقصدا البصر مركب من طبقات واغشيه واجسام مختلفه ومنشاه
من مقدم الدماغ وذلك انه ينشا من مقدم الدماغ عصبتان جوفاوان متشابهتان من

موضعين عن جنبتي مقدم الدماغ ويقال ان كلا منهما طبقتان ناشئتان من غشائي الدماغ وبينهما
الى وسط ظاهر مقدم الدماغ ثم تلتقيان تصيران عصبة واحدة جوفا ثم تفترق هذه العصبة
عصبتين جوفاوين متشابهتين متساويتين ويمتدان الى احدى العظمين المقعرين المحيطين
بمقلتي العينين وفي وسطي مقعري العظمين ثقبان متساويان نافذان وضعهما من العصبة المشتركة
وضع واحد فيدخل العصبتان في هذين الثقبين ويخرجان الى مقعري العظمين فاذا وصلتا الى
المقعرين اتسعتا واستفتا وصار طرف كل منهما كالقمع وكل من العينين مركبة على الطرف من العصبة
ووضع كل من العينين من العصبة المشتركة وضع متشابه وكل من العينين مركبة من عدة
طبقات ١ فاولها شحمة بيضاء تملأ مقعر العظم وهي معظم العين وتسمى الملتحمة وفي داخل هذه
الشحمة ٢ كرة مستديرة جوفا سوداء في الاكثر وزرقاء وشهلاء في بعض الابصار وجسم هذه الكرة
رقيق مع ذلك صفيق بالسخيف وظاهرها ملصق بالملتحمة وباطنها اجوف وعلى سطح داخلها
شبه بالحمل والملتحمة مشتملة على هذه الكرة وما سوى مقدمها فانها يستدير على قدمها وتسمى
هذه الطبقة العنبيه لانها تشبه العنبة وفي وسط مقدمها ثقب مستدير نافذ الى تجويفها
مقابل الطرف من تجويف العصبة التي العين مركبة عليها ويغطي هذا الثقب وجميع مقدم العنبيه
طبقة معينة بيضاء مشفة تسمى القرنية ٣ لمشابهتها القرن الابيض الصافي المشف و
صدر مقعر العنبيه كرة صغيرة بيضاء رطبة متماسكة الرطوبة مع روم سقيفها ليس في
الغاية بل فيها غلظ ما يسير سقفها سقيف الجليد تسمى الجليدية ٤ وهي مركبة على طرف
تجويف العصبة وفي مقدم هذه الكرة تسطيح يسير يشبه تسطيح ظاهر العدسة فسطح مقدمها
قطعة من سطح كري اعظم من السطح الكري المحيط بمعظمها وهذا السطح يقابل ثقب العنبيه ووضعه
منه وضع متشابه وهذه الرطوبة ينقسم الى جزئين مختلفي الشفيف احدهما يلي مقدمها وهو
الجليدية والاخر يلي مؤخرها وسقيفه ليس سقيف الزجاج المرصوص ولذلك تسمى الرطوبة
الزجاجية ٥ وشكل مجموع هذين الجزئين الشكل المستدير المذكور اقول هذا الكلام
يخالف كلام جميع الاطباء الذين انتهى الينا كلامهم في التشريح وانهم مطبقون على ان الجليدية
بتمامها جوهر واحد متشابه السقيف وان الزجاجية رطوبة ثالثة يملأ تجويف العصبة مما وراء
الجليدية الى الثقب المجوف قال ويشتمل على مجموع الجزئين غشاء رقيق في غاية الرقة والسخافة

يسمى

يسمى العنكبوتية ٦ لمشابهته نسج العنكبوت وفي صدر مقعر العنبيه ثقب مستدير هو على طرف
تجويف العصبة وكرة الجليدية مركبة في هذا الثقب واستدارة هذا الثقب وهو طرف العصبة
محيط بوسط كرة الجليدية ويلتحم العنبيه بالجليدية من الدائرة المحيطة بهذا الثقب ويقال
ان العنبيه منشاؤها من الطبقة الداخلة من طبقتي العصبة المجوفة وان القرنية منشاؤها
من طبقتها الخارجة ويملأ تجويف العنبيه رطوبة بيضاء دقيقة مائعة صافية مشفة تسمى
الرطوبة البيضية ٧ لانها تشبه بياض البيض في رقتها وبياضها وسقيفها وتماس مقدم
الجليدية وتملأ الثقب الذي في مقدم العنبيه وتماس مقعر القرنية فكرة الجليدية مركبة على تجويف
العصبة ويلي التجويف الرطوبة الزجاجية فالقرنية والبيضية والجليدية والزجاجية متوالية
متماسة اقول اعلم بعد العنكبوتية لرقتها وسخافتها ولانها منسوجة فلا يمنع الاتصال
او كالمنسوجة فيكون كالمتصلة قال والثقب الذي في مقدم العنبيه مقابل لمقدم
تجويف العصبة فيكون بين سطح القرنية وبين مقدم تجويف العصبة سموت مستقيمة تملأها
اجسام مشفة متماسة ويقال ان الروح الباصرة تنبعث من مقدم الدماغ وتملأ تجويفي
العصبتين الاولتين وينفذ الى العصبة المشتركة فيملأ تجويفها ويمتد في العصبتين الاخيرتين
فيملأهما وينتهي الى الجليدية فيقطعها القوة الباصرة وبين محيطي الجليدية الملتحم بالعنبيه وبين
الثقب الذي في مقعر العظم مسافة مقتدرة والعصبة عند في المسافة من نهاية الثقب الى محيط
الجليدية على الخراط والاتساع كلما بعدت عن الثقب اتسعت الى محيط كرة الجليدية وملتحم بمحيطها
وجسم الملتحمة مشتملة على هذا الجزء من العصبة وعلى كرة العنبيه سوى مقدمها وجسم الملتحمة
حافظ لاوضاع العصبة والعنبيه فاذا تحركت العين بجملتها فتنحني العصبة التي العين
مركبة عليها ويكون انحناؤها عند الثقب الذي في مقعر العظم فانحناء العصبة عند
حركة العين انما يكون من وراء جملة العين وكذلك ان كانت العين ساكنة والعصبة منحنية
فانحناء العصبة لا يكون الا عند الثقب المذكور سواء سكنت العين ام تحركت ا والسطح
الظاهر من القرنية كري ومتصل بالسطح المحيط بالملتحمة اعني جملة العين وجملة العين اعظم من كرة
العنبيه فكرة السطح الظاهر من القرنية اعظم من كرة العنبيه فنصف قطرها اعظم من نصف
قطر العنبيه ب والسطح الداخل من القرنية المنطبق على ثقب العنبيه سطح مقعر كري مواد

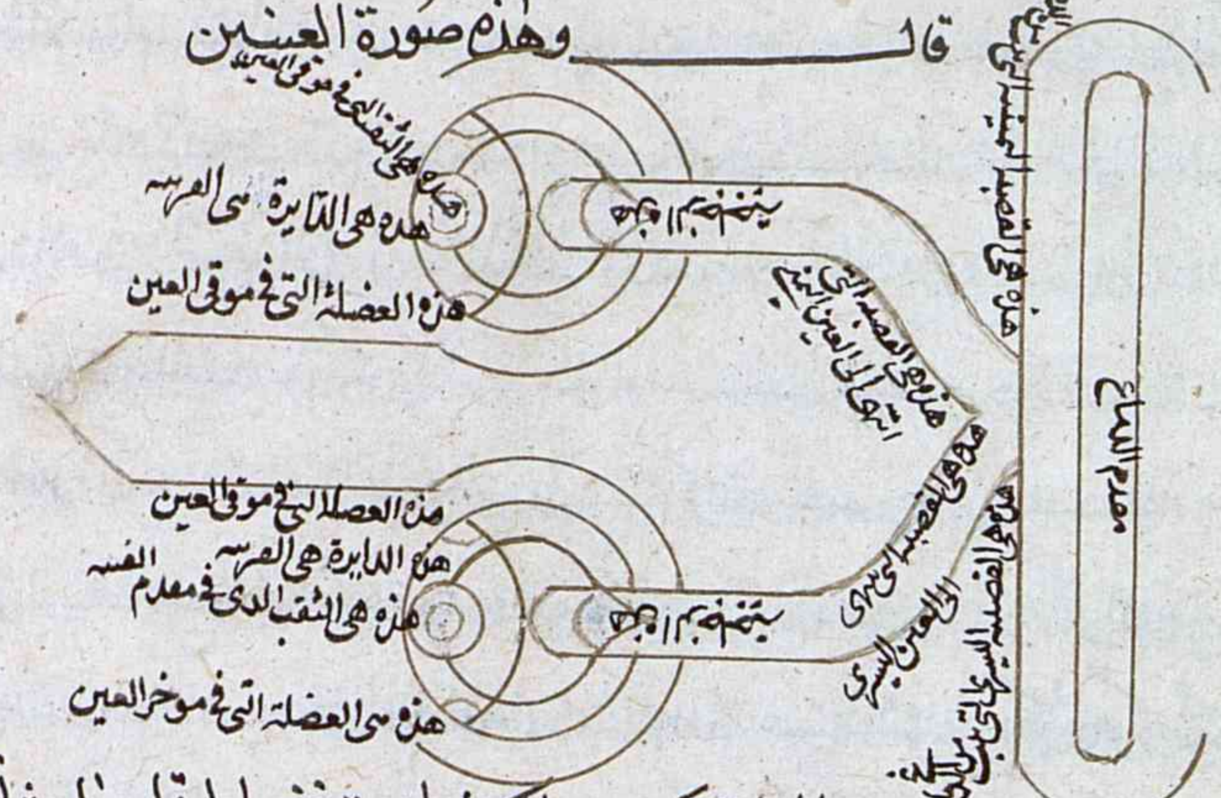
للظاهر منها لأن هذا الموضع متساوي السمك فمركز السطحين واحد **اقول** فان قيل كيف يصح
ذلك وسطح مقعر القرنية عاس محدب العنبيه وسطح العنبية من مركز مركوزنا ودام مركز محدب
القرنية **قلنا** هذا التفاوت ليس يقدح في غرضنا فان مطلوبنا بيان التشابه في الجزء الذي يعطي
الثقب ولا اختلاف بينهما معتد به حسًّا ولعل الجزء الذي يعطى الثقب من مقعر القرنية يكون
موازيا لما نقابله من سطحها الظاهر ليتم بذلك امر الابصار صحيحا وذلك للطف من مصور الحليمه
في اعدل الصور فان حاجز الابصار الصحيح الى ذلك امس منها الى جعله على كرة محدب العنبيه
وليس ذلك من حكمته وبارئ الطبيعة بمستبدع وان قيل انا نشاهد من بعض الناس نتوا في سطح
القرنية ظاهرا وان بحدبها اكثر من تحدب سطح الملتحمه **قلنا** ذلك ايضا غير مناف لغرضنا ويظهر
ذلك للمتامل في مقاصده فانها يتم بان يكون الجزء من مقعر القرنية الساير للثقب والجزء المقابل
له من وسط محدبه متوازيين وذلك حاصل على التقادير لا يغادر من الحقيقة شيئا يختل به امر
الاحساس **قال ح** والسطح المقعر من القرنية يقع سطح العنبيه الخارج على محيط الثقب ٢٧
اقول وذلك ظن بوجه مشاهد التشريح ولا يمكن الا بعد رهوق الروح وجمود الحرارة
فيرى كذلك **قال** فمركزه اي مركز القرنية ابعد في العمق من مركز العنبيه والخط المستقيم
الواصل بين مركزيهما اذا اخرج على استقامة انتهى الى مركز ثقب العنبيه والى وسطي سطحي
القرنية المتوازيين لان سطحي مقعر القرنية ومحدب العنبيه كرتان متقاطعتان فالمستقيم
الواصل بين مركزيهما يمر بمركز دايرة التقاطع فيكون عمودا على سطحها فيمر بوسطي السطحين
المتقاطعين **د** ومقعر القرنية مماس لسطح الرطوبة البيضية التي في داخل ثقب العنبية وفي
فمه فسطح البيضية ايضا كري مركزه مركز القرنية **ه** ولان الثقب الذي في مقدم العنبية مقابل
للذي في صدرها الذي هو طرف تجويف العصبة فالخط المار بالمركزين يمر بوسط تجويف العصبه
و ولان سطح مقدم الجليدية ايضا كري يقطع كرة العنبيه فمركزه ابعد في العمق من مركز العنبية
والمستقيم الواصل بين مركزيهما يمر بمركز دايرة تقاطعهما عمودا عليها وهذه الدايرة اما
ان يكون التي يحدثها الالتحام بين الجليدية والعنبيه واما موازيه لها **اقول** في بيانه
نفرض دايرتي **ا ب ح** **ا د ح** متقاطعتين على **ا ح** ونعلم على قوسي **ب ح** **د ح** نقطتين
قريبتين من **ح د** ليكونا **ه ر** ونفصل بينهما بقوس حدها ما يلي **ح** مثل قوس **ه ر** ثم

ليكن

ليكن **ا د ح** كسطح محدب الجليدية **و ا ب ح** كسطح باطن العنبيه وللالتحام بينهما اما عند **ح** فيكون سطح
باطن العنبيه ذاهبا على كريته الى موضع الالتحام واما عند **ر** فيكون
السطح الباطن ذاهبا على كريته الى **ه** ثم منعطفا من عندها على تقعير
ه ر الى موضع الالتحام فالدايره الحادثة من التقاطع بين سطحي الجليدية والعنبيه هي التي يمر
بنقطة **ح** وهي دايرة الالتحام بعينها على الاول وموازية لها على الثاني اذ دايرة الالتحام على الثاني
هي التي يمر بنقطة **ر** **قال د** ولكن سطح مقدم الجليدية مقابل الثقب مقدم العنبيه ووضعه منه
وضع متشابه فالخط الواصل بين مركزي العنبيه والقرنية اذا اخرج كان عمودا على كل من
دايرتي الالتحام والتقاطع بين سطحي مقدم الجليدية ومقعر العنبيه ومارا بوسط سطح مقدم
٢٨ الجليدية **ح** ولان سطح مقدم الجليدية وسطح بعضها كريان متقاطعتان فمركز السطح المتقدم
ابعد في العمق والمستقيم الواصل بين المركزين عمود على دايرة التقاطع فالواصل بين مركزي
العنبيه ومقدم الجليدية يمر بمركزي دايرة الالتحام وبعض الجليدية فهو بعينه في تجويف العصبة
التي العين مركبة عليها فهذا الخط هو الخط الذي يمر بمركز ثقب العصبة ومركزي العصبة والقرنية
فهو يمر باوساط جميع الطبقات وهو عمود على سطوحها **ط** واذ قد تبين ان مراكز القرنية
ومقدم الجليدية والعنبية على هذا الخط والاولان ابعد في العمق فالاشبه ان يكون مركز مقدم
الجليدية هو مركز القرنية على انا نبين ذلك من بعد عند كلامنا في كيفية الابصار بالبرهان
فالخطوط الخارجة من مركز القرنية الى سطح البصر اعمدة على جميع السطوح المقابلة للثقب **ي** ولان
جميع هذه الطبقات هو جسم العين فهذا المركز هو مركز العين واذا تحركت العين فليس تتغير
نقطة المركز منها ولا وضعها من السطوح لان اوضاع اجزاء العين بعضها عند بعض لا تتغير عند
حركة العين وانحناء العصبة انما يكون من وراء مركز العين فكذلك الخط المار بالمراكز لا يتغير
وضعها عند حركة العين بالنسبة الى اجزائها فيكون ابدا عمودا على دايرة الالتحام التي
هي طرف تجويف العصبة وكذا وضع الجزء المنخرط من طرف العصبة لا يتغير بالنسبة الى اجزاء العين
عند حركة العين فكذا سطح تجويفها فكذا وضع الخط المار بالمراكز بالنسبة الى التجويف و
يكون ابدا مارا بوسط التجويف الى وسط الثقب الذي في العظم الذي عنده انحناء العصبه
يا والعينان جميعا متشابهتان في جميع طبقاتهما واشكالها ووضع كل منها عند حملة العين

فوضع كل من المراكز عند جملة احدى العينين وعند اجزائها كوضع المركز النظير له من العين
الاخرى فوضع الخط المار بالمراكز في عين بالنسبة الى جملتها واجزائها شبيه الوضع بالمار
في العين الاخرى بالنسبة الى جملتها واجزائها وكل من الملتحمتين يلتحم بهما في خارج عضلتان
صغيرتان احديهما مما يلي موق العين والاخرى مما يلي موخرها وتشتمل على كل من العينين
الاجفان والاهداب فهذا الذي شرحناه هو صفة تركيب البصر وهيئة طبقاته وجميع ما ذكرناه
قد رسمه اصحاب التشريح في كتبه وبينه وبينهم مخالفات وكذا بينهم انفسهم على
ما سورد مفصله غير ان الذي ذكره كاف فيما قصده من انه المناظر وتلك المخالفات غير قادحة فيه

قال وهذه صورة العينين



اقول ولما انتهيت الى هذا الموضع من الكتاب طمحت نفسي الى تمام مباحث تشريح
العين اذ كان شرحي منه لشيء دون النهل ومقامي فيه سبحا دون الغلل فنظرت في كتب ايمة
الطب وجمعت ما وجدت فيها ونثره والحقته بهذا الفصل وكعبت بذلك موبد ما قاسيته
في الطلب عمن اهم بذلك اهتمامي فعسى ان يغنيه هذه الجملة عن مفصلات فلنستانف
البحث عنه على طريقهم لا ابالي بما يقع من تكرار بعض المسايل لما يتضمن من الترتيب وحسن النظام
ويعتمد فيه على ما عليه امام الطب جالينوس ويجمع بين ما وجدنا من كلامه في علاج التشريح
وعمل التشريح وشرح ابن ابي صادق لكتابه في منافع الاعضاء ومن كلام الشيخ الرئيس في
القانون والشفاء ومن كلام صاحب الذخيره وتذكره الكحالين والمعالجات البقراطيه
لابي الحسن احمد بن محمد الطبري والطب الكبير الامام فخر الدين وشرح تشريح القانون لابن
النفيس القرشي وكامل الصناعه المعروف بالملكي تاليف علي بن العباس وغيرها من المختصرات

جمعا لا اشذ عنه شيء من فوايدهم والله الموفق فنقول **حد العين** انها عضو حساس الحاسه
مركب من طبقات ورطوبات مملوة روحا نوريه واعشيه وادرده وشراهين واعصاب وعضلات
وتمامها بالاجفان والاهداب ومنفعتها ان تقي البدن من الافات الواردة عليه من خارج
وترشده حيث احب ولذلك جعلت في اعلى البدن كالحافظ للبستان فلنبحث عن كل من
اجزائها ومنافعها مفصلا عن تركيبها وتبيين منافعها **القول في طبقاتها** هي سبعة عند
المحققين منهم الصلبيه والمشيميه والشبكيه والعنكبوتيه والعنبيه والقرنيه والملتحمه
والصلبيه طبقة غضروفيه لا صقة بالعظم الذي فيه العين اعني الحجر تنبت من الغشاء الغليظ
من غشاي الدماغ ومالي العين مع العصبة المجوفة محيطة مع المشيميه عليها واصلها جزؤها
الذي عند عنق العصبه ثم يزداد رقة الى ان ينتهي الى الاكليل وسنذكره وتوجد بالغة في جميع
الجوانب عن المشيميه والصلبيه متصلة بالجليديه بتوسط ما تحتها من الاجرام المنضودة وغذاها
من الغذاء المشيمي الذي نباتها منه **ومنفعتها** انها تصير وقاية للمشيميه فانها لا تصبر على
صلابة العظام وهي كالرباط للعين من داخل مثل الملتحمه من خارج **والمشيميه** طبقه
صلبة مشيميه الجوهر اعني ان اورده وشرايين كثيرة توجد متنسجه في جرمها وتتشعب من تلك
العروق شعب دقاق شبيهة بنسج العنكبوت تمتد الى العصب وليست تفارق المشيميه العصب
الا ساعة ترد العين وعند ذلك تفارقه من دون تلك الشعب فاذا فارقته صلبت قليلا و
غلظت وصارت شبيهة بالاصل الذي نشات منه ثم انها يتصل بجملتها من العروق الاخر
حتى اذا جمعها اتصلت من الراس بالعصب مستصحبة للعروق الى جمعتها في موضع القوس و
سنذكرها وتشبه هذه العروق المتصلة بالعصب لكثرتها ودقتها بنات الاشفار من الاجفان
قال صاحب المعالجات واجزائها ينشا من الفصل التي تحرك العين الى فوق ومن الحجب
وهي تحوي على جميع طبقات العين احتواء الرحم على الجنين ولها وفيها تسحة تتمدد عند
الحاجة وينبسط انتهى كلامه **قال** جالينوس في علاج التشريح وينبت من المشيميه
خيوط شبيهه بطاقات شعر العين المسماة اشعارا وتمتد الى الزجاجيه ويتصل بها اتصال
الالتحام وترتبط هذه مع الاجرام المحيطة بها **اقول** ولا نعوالها تداخل الزجاجيه لما
نص في غير موضع ان رطوبات العين لا يخالطها عروق البته بل نعوالها يتصل بالشبكيه

سبب هذه العروق الممتدة نحو الزجاجية انتهى القول وغذاء المشيمية من العروق التي فيها
ومنفعتها انها تحوي الشبكية وقاية لها والعروق الممتدة منها الى الشبكية انما هي لتغذيها و
لتصير رباطاً لها ومنفعة انفصالها منها انما هي لتحلل الغذاء اقول وكان ذلك ليحصل فضل
غذاء للعنبية انتهى القول وتركها العروق التي استصحبتها اولاً لتصل اليسير من الغذاء الى العصب
قبل وصولها اليه ثانياً وانها تلطف الغذاء للشبكية كالشبكية للزجاجية وكالزجاجية
للجليدية وفي كامل الصناعة ومنفعتها ان تغذو الشبكية بما فيها من العروق وان تؤدي اليها
الحرارة الغريزية بما فيها من الشرايين والشبكية جوهر العصبة المجوفة الاتية من جرم جوهر
الدماغ مركبة مع اوردة وشرايين فاذا انشأت من الدماغ صلبت قليلاً فاذا انتهت الى العين
رجعت الى طبيعة الدماغ واحتوت على الزجاجية واتصلت بوسط الجليدية عند الاكليل و
امسكتها امساكاً وثيقاً قال صاحب المعالجات هي على طبقة الشبكة غير انها ليست ببسيطة متصلة ٤١
الاجزاء بل منجلجلة على خلقة الشبكة غير ان الثقب التي فيها صغار يكاد ان يكون كالغشاء الا
انها لو اخذت مثلاً وصب فيه الماء لسال منها وهي مخلوقة من عروق واوراد واطراف الاعصاب
ومن الاغشية واطراف الشرايين انتهى كلامه ومنفعتها انها تأتي العين بقوة الاحساس لما يرد
فيها من الروح وتحمل الغذاء الى الزجاجية بما فيها من العروق والشرايين الكثيرة العظيمة
اذا اقتسم بجرم العصب قال القرشي وهذه العروق لا بد ان يكون في هذه الطبقة منشبة
معوجة ليكون كما في الشبكة من الخيوط وذلك ليطول تردد الدم في هذه الطبقة فتحيله الى طبيعتها
ويقرب ذلك من البياض لتصير مشابهاً لو جرم الرطوبة الزجاجية والعنكبوتية غشاء تشبهه
بعض الناس بقشرة البصل بياضاً وصفاء وبعضهم بنسج العنكبوت رقة وهو جزء من الجليدية
يمتد حول اجزائها حسب ما يمتد من الماء فوق النفاخات ولذلك تشبهه قوم بسماحة الزبد لا
انه من داخل حيث يتصل بالزجاجية خشن وفي غاية الرقة حتى انه لا يمتد في بعض الاوقات فاما
الذي من خارج فانه يمتد كالاغشية ويكون في غاية الملاسة وفي القانون والذخيرة انه نسج
عنكبوتي نسج من طرف الشبكية وينفذ معه خياطات من الجزء المشيمي وذكر صاحب المعالجات
انها تنشأ عن طرف المشيمية وهي ناقصة عن الجليدية كانه على الست منها او النصف ولا فضاء
بينهما وانها مستديرة الشكل غير انها من فوق هلالية قليلاً اقول كانه يريد بالهلالية

ان

ان يكون الوسط منها اغلظ واعظم سمكاً والطرف ارق وذلك يناسب فعل الطبيعة وقال
في موضع اخر من كتابه يزعم فيه انه يذكر ما يجب ان يعتقده المتعلم من مذاهب جالينوس وابقراط
وارحجانس صاحب تشريح الاحيا وتشريح الاموات ان المرضي من هذه المذاهب هو ان العنكبوتية
قائمة بسير نصف الجليدية وان الفضاء الذي بين الجليدية وبين العنبية تقسمه العنكبوتية
بنصفين وان هذين الفضائين يملؤهما الرطوبة البيضية اقول وهذا لم يوجد في كتب
جالينوس التي ذكرناها فلعله في كتاب له اخر على ان في تلك الكتب ما ينافي قوله وسنشير اليه قال
جالينوس ومن نتعرف هذا هو الذي اذا نظرنا في عين من يقرب منا ابصرنا فيه صورتنا حسب ما نبصر
٤٢ في المرآة اقول وفيه نظر فان الصورة المرئية المسماة انسان العين هي بالانعكاس من سطح
القرنية ولا يجوز ان يكون من سطح العنكبوتية لان السطحين كرتان متوازيان على ما يتقرر في المناظر
وبينهما جسما القرنية والبيضية ومقرر في المناظر ان المرء اذا ابصر صورة وجهه في المرآة الكرية
المحدبة فانما يدركها من وسط سطحها المقابل ومن سمت الاعمدة على سطح الكرة واذا كان كذلك
فهو يدرك صورة وجهه من سطحي القرنية والعنكبوتية في سمت واحد والمدرك من العنكبوتية
يكون اضعف من المدرك في القرنية بوجوه الاول نفوذ صورة الوجه في الطبقتين اللتين
وكل منهما اغلظ من الهواء والثاني انعكاسها الى البصر من بعد ابعد والثالث نفوذها بعد
الانعكاس في الطبقتين فيستظهر المنعكس من القرنية عليها فلا يظهر البتة والذي علة ذلك
على ظنهم هو انهم رأوا الصورة المنعكسة بعيدة عن سطح القرنية فحسبوا ان الصورة غائرة فيها وانما
ذلك لبعد الوجه عن سطح القرنية فيدرك من الصورة المنعكسة بعد ذي الصورة ايضاً من السطح
الصقيل كما يشاهد ذلك في المرايا ومعلوم ان الصورة ليست غائرة في سمت المرآة وان كانت ترى
بعيدة من سطحها في السمت واما صقال سطح القرنية فيظهر بادنى تأمل ويقرر ما ذكرنا ان العين اذا كانت
في غاية الكحل بحيث لا يميز لون ثقب العنبية عن ساير اجزائها من تحت القرنية فان الانسان يرى صورة
وجهه فيها من جميع الجوانب على السواء ويتفاوت بعد بتفاوت الكحل وانه اذا رأى صورة وجهه
في الجزء المقابل للثقب ثم حرك عينه او يسره رأى الصورة تتحرك معه الى ان تخرج من الجزء المقابل له
الذي يليه مما لا يقابل وهكذا الى ان توافي طرف القرنية فتخرج منها وانه اذا قارب سطح القرنية رأى الصورة
تقارب ايضاً واذا باعدها باعدت هذا وليعلم ان الصور لا بد ان ينعكس عن سطح العنكبوتية ايضاً

لصقالها ووصول الصور اليها فان كان الانعكاس عن العمود فلا يدرك المنعكسه عنها متميزه
عن المنعكسه في القرنيه وان كان على الخطوط المايله فقد يدرك متميزه وشاهدت ذلك في عين
كبش مذبوح وكانت الحدقة منه بعد تمامها وصفالها فانه بعد ما ذبح انفتحت حدقته الى كوه في
البيت مكشوفه الى السماء وظهرت من وراء القرنيه ثقب العنبيه متسعا جدا وداخلها الجليديه
تلوح لسبر اورايت صورة ضوء الكوه منعكسه عن سطح القرنيه في موضع وعن سطح الجليديه
في موضع اخر على سمتين متباينين وانما تحققت انها منعكسه عن الجليديه انها كانت
قريبه العظم من المنعكسه عن القرنيه وضعيفه جدا بالنسبة اليها وكلما اطللت القرنيه بما
يقطع المسافه المستقيمه المتوهمه بين الكوه وموضع وورود صورتها في القرنيه الى موضع
انعكاسها في الجليديه وبركب العنبيه منها مكشوفه للضوء وللبصر كانت يتقدم وكلما ٤٤
ادلت المظلل كانت بحدث وكان يتعين وموضع تلك الصورة تتغير وضع حدقته من جانب
الى جانب وانما امكن ذلك لاختلاف وضعي سطحي القرنيه والعنكبوتيه عند سهم شعاع
البصر وميله عليهما ميلين متفاوتين كما يتحقق ذلك من اصول الانعكاس وبحربه هذا
الاعتبار بان ياخذ كره صغيره من شمع ونحوه كالحمصه وتغرز فيها ابره دقيقه ثم يجعل
الكرة في المسافه المتوهمه بين الكره والحدقه وبعدها من الحدقه جدا ويحركها منحرفا الى الجوانب
حتى ترى ظلا متحركا على سطح الجليديه فيحري ان يقع الظل عن موضع الصورة المنعكسه
فاذا وقع بطلت ثم اذا زال عادت وقدرت هذه الصورة اقوى في ساير صور اجزاء الجليديه
وهي لا يبطل بوقوع الظل عليها راسا وهذه تبطل فيتحقق انها منعكسه من سطح
الجليديه **ومنفعتها** انها بحجز بين الجليديه والبيضيه لئلا يختلطا ويوقي الجليديه
في العلل التي يعرض للبيضيه وانه كلما ورد الى الجليديه فضل غذاء دفعته اليها **قال**
القرشي ولان الرطوبة البيضيه قد بينا انها فضل غذاء الجليديه وملاقات الفضول دائما
لا شك انه مضر فلذلك احتيج ان يكون بين الرطوبة الجليديه والبيضيه حاجز وذلك هو
العنكبوتيه **اقول** وهذه المعاني تنافي قول صاحب المعالجات في وضع العنكبوتيه
على ما اختاره انتهى اعاكان الجزء الداخل منها ارق لعلة الاحتياج ههنا الى ذلك وجعل
حشا السمسك الزجاجيه بالجليديه **قال** صاحب المعالجات فيكون وقاية الجليديه

يحول بينها وبين الرطوبة البيضيه لئلا يتكئ عليها وليجمع ايضا النور لها ليكون خروج
النور على تقديره **قال** القرشي ولهذه الطبقه فايدة اخرى هي انها لا يخلو من عروق دقاق
ويكون ما فيها من الدم قد استحال الى مشابهة الجليديه في الشبكيه وفيها ايضا مما يرشح في الدم
من هذه العروق يصلح لغذاء الجليديه من قدامها فان الزجاجيه انما تلاقيها من ورائها فنقل
ما يصل من الغذاء الى مقدم الجليديه فيحتاج الى ان ماهيه الغذاء في هذه الطبقه ولم يحتج
الى طبقة بين الجليديه والزجاجيه التي هي غذاؤها اذ الاجود ان يكون الغذاء ملاقيا
للمغتذي ليسهل نفوذه اليه منه فيستحيل الى مشابهته بسهولة **والعنبيه** طبقه تنشأ ٤٤
من الدايرة الحادثة عند الاكليل من المشيميه وعند صاحب المعالجات انها يتولد من طرف
الشبكيه وطرف المشيميه ولاجل ذلك ما يرى فيها العروق الكثيرة انتهى وهي يختلف فيكون
اسود وازرق واشعل واشهل وداخلها خمل لين وخارجها صفيق واصفقها ما عند
مقدمها في التذكره والمعالجات انها طبقتان والداخله هي الخملية وخملها زئبري ناعم
انتهى وفي وسط مقدمها ثقب مدور في كثير من الحيوانات كما في الناس وفي بعضها مطاول كالبقر
والسنانير وهذا الثقب يتسع ويتضايق بحسب قوه النور الخارج وضعفه وكلما قوي تضايق
وبالعكس وكذلك بحسب الروح الباصرة فكلما قويت اتسع وبالعكس وفي الطب الكبير ان
الاستدلال على وجود الروح النوريه بوجوه احدها انا متى غمضنا احدى العينين اتسعت
ثقبه الحدقه الاخرى واذا فتحناها رجعت ثقبه الاخرى الى المقدار الاول وذلك يدل
على ان عند التغميض لا بد ان تنصب شيء الى ما وراء الطبقه العنبيه ويمددها حتى يتسع
الثقب ولا يمكن ان يكون ذلك رطوبه غير نورانيه والا اوجب ان يضعف القوة الباصرة
عند ذلك والامر بالضد فانها تقوى وثانيها ان الذي ينزل في عينه الماء اذا اغمض
احدى عينيه اتسع ثقب الاخرى فيستدل بذلك على ان قوة البصر باقيه فيها بحالها فان لم
يحصل هذا الاتساع حكم عليه بان قوة البصر قد ذهب وان القدح لا ينفعه وفي الناس
قوم يعرض لهم فقد ابصارهم في غير نزول الماء في العين وفي عرض لهم ذلك فهو وان اطبق
جفن احدى عينيه بقيت ثقبة عينه الاخرى كما كانت والسبب فيه ان جوهر الروح لا يصل
الى العين لانه لو وصل اليه لملأ ما وراء الطبقه العنبيه فتمددت واتسع ثقبها وثالثها

ان الذي ضرب على فكه يرى قدام عينيه شبه النار والسبب فيه ان الروح الباصرة تلطف من
الضرب وتلتهب كما تلتهب الهواء في حك الحجارة بعضها ببعض ورابعها ان الذين ينامون
ليلا اذا فتحوا اعينهم بغتة يبصرون قدام عينهم كالنار والسبب فيه ان الروح الباصر فيهم يكون
هادئا قد اجتمع منه شيء كثير فيه بعضه وبين الظلمة فيرى كالنار وخامسها ان بعض الناس
اذا اشتغل شغلا شديدا او تعب تعبا شديدا فانه يرى قدام عينيه كالكواكب والسبب فيه ان هذه
الحركة الشديدة تصعد البخارات الى فوق فاذا مرت بالروح الباصر كدرته وحيل اليه انها الفا
في خارج ثم يختلف لون المرئي بحسب الخلط الغالب وانما يرى كالكواكب لانه على مثال نقطة للناظر
فهي مدورة وسادسها ان الحيوان الذي يكون كثير ضياء العين فانه اذا نظر نحو نعسه راى عليه
٤٥ دايرة في الضياء فيدل على ان في العين نورا **قال** محمد بن زكريا هذا ليس بسبب النور الذي
في العين بل لان النور الخارج اذا وقع على الحدقة انعكس منها على الانف كما ينعكس النور على الماء
والمراة على الجدران واحتج على انتفاء النور بان داخل الدماغ موضع مظلم بارد رطب
فكيف يفعل بقاؤه مع استيلاء الاضداد عليها **اقول** على الوجه السادس الانعكاس
الذي ذكره محمد بن زكريا وجه ضعيف لان سطح القرنية مراة محدبة فالضوء ينعكس عنها متبددا
واذا وقع على الانف فلا بد ان يقع عليه ايضا الضوء المستقيم اذ المحدبة كثيف واذ ذاك
فلا يظهر الضوء المنعكس لغلبة المستقيم عليه ولا اظهر في ذلك هو ان الحدقة قطعة كرة مشفة
فاذا كان في جانب اللحاظ مضيء نحو سراج او ثقب ملتشوف الى ضوء النهار وانتهى الضوء الى الحدقة
انعطف فيها واجتمع ثم خرج من الجانب المقابل الاول نحو الماق منعطفا ومجتمعا ايضا ثانيا
ويكون هذا الضوء الخارج اقوى في ساير اجزاء الضوء الواقع على ساير اجزاء الوجه واذا وقع
على الانف مما يلي الماق كان شبه المستدير والسبب فيه ما بين عند البحث عن الكرة المحرقة
في ذيل الكتاب فان كان مرادهم من ظهور الضوء على الانف هذا الذي ذكرنا فالسبب فيه ما
ذكرناه وان كان غير ذلك فهو موقوف الى البيان لانا لم نشاهد ذلك واما الانعكاس الذي
ذكره فليحمل على الانعطاف الذي ذكرنا ليستقيم وكثيرا ما يستعملون الانعكاس بدل الانعطاف
والاستقامة فان اهل العرف لا يميزون بين الثلثة حقيقة ثم ان لمحمد بن زكريا رسالة في
الجواب عن الحجة الثانية واجاب الامام عن جوابه وخلاصة قول محمد بن زكريا ان تضايق

الثقب او اوسط النهار واتساعه في اطرافه وكذى تضايقه عند انفتاحهما واتساعه عند تغميض احدهما
انما هو ليرد الى العين في النور الخارج ما يصلح لتمام الابصار لا ازيد ولا انقص وكذى ليرد الى
العين الواحدة ما كان يصل الى الاثنين ليكون استقصاء البصر بالعين المفتوحة اكثر منه حال
انفتاح الاخرى ورد عليه الامام فقال يحتمل ان يكون ذلك بحسب النور الداخل وان يكون ارسال
الطبيعة في الانوار المجتمعة في المجمع الى الجليديتين بقدر الحاجة فاذا كان الموضع مضيئا
ارسلت قليلا واذا كان مظلما فاكثر فتمدد الثقب ويتسع واما عند تغميض احدهما فيمكن
ان يقال الزيادة الواردة الى المفتوحة اما ان ينتهي الى قهر البصر او لا فان انتهت وجب بقاء
٤٦ الثقب على ضيقه حذرا عن القهر ولا وجب بقاء الاتساع حال كونهما مفتوحتين اعانة على
جودة الابصار **واقول** اما حصر ابن زكريا السبب فمدفوع بحجج الاطباء على وجود الروح
النوري وايضا فان استقصاء البصر انما لم يكن باستضاءة اطراف الجليدية بل بالقدر الذي
يحده المخروط المتشكل بين مركز البصر وسطح المبصر فلا اثر للاتساع في الاستقصاء فان
قيل فما فايدة الاتساع والتضايق قلنا ليكون الضوء الثاني الحاصل في البيضية
من الاضواء الاولى بحيث لا يوجب قوته دهش الجليدية كما فادتها سواد العنبية بل سواد
الاهداب على ما ذكروا وتحقيق هذا المقام على ما سنح هو ان الجليدية لما خلقت بحيث
ساترة عن الاضواء والعرض منها ادراك الاضواء متميزة وكانت الاضواء الاول الواردة اليها
في جسم البيضية يلزمها اضواء ثوان يصدر عنها الى جميع الجوانب فكلما كان الثقب اوسع
كانت الاضواء الاول الداخلة اكثر وكانت الثواني اقوى فامكن عند ذلك ان تتاثر الجزء من
الجليدية الذي هو محل ضوء المبصر بالثواني تاثرا محسوسا فلا يكون الضوء المدرك في
الجزء ضوء المبصر خالصا بل مشوبا فاذا تضايق الثقب خلص الضوء الاول وايضا فان الضوء
الثاني اذا قوي استضاءت داخل العنبية فصدر لونها الى سطح الجليدية فكشفت جميع
الالوان الواردة في خارج والله اعلم واما الاحتمال الذي اورده الامام فمدفوع بان الابصار
انما يحصل بورود الضوء الى الجليدية من خارج ثم التادي الى العصبة المشتركة والمودي هو
الروح النوري ولا يفعل احدهما فعل الاخر فلا يجبر نقصان الضوء الخارج بازدياد الروح
كما لا يتادى الصورة المبصرة الحاصلة في الجليدية الى العصبة وان تناهت في القوة من دون

الروح المودية كما مر في ذكر من بعد البصر بعد الروح الباصرة وكذلك الرد الثاني لان الزيادة
انما كانت تبهر البصر لو لم تعدم الروح الواردة اليه فضل قوة ولان الزيادة اذ ذاك يسيرة فلا بعد
ان يتدارك قوة الضوء بوفر الروح وتقويتها الجليدية وتحقيق هذا المقام موقوف على مباحث
متعددة في هذا العلم ستجيء في مواضعها هذا وحاصل الحجة وجود روح نفساني صاف فاما انها
كيفية الضوء فلا يلزم ويمكن ان يستدل على ذلك فيقال ان الروح الحساسة لا يجوز ان يكون
مضيئة لانها خلقت لتتكيف بكيفية الضوء المحسوس فتتكيف بها العصبة المشتركة وذلك هو
التادية فلو كانت الروح مضيئة كانت العصبة المشتركة تستضيء دائما بضوئها فلا يخلص اليها
ضوء مبصر الا ويمتزج بضوئها فلا يدرك الاضواء على ما هي ومن حق الحاس ان يكون مجردا عن
مقابلات الكيفية التي يحسها كالرطوبة العدسية واساطها فان قيل كما ان ورود الصورة من بعد
الجليدية ليست على النحو المعلوم في ساير الاجسام المشفة فان الروح خلقت لحفظ الصورة ٤٧
الحاصلة في الجليدية على هيئتها وتاديتها الى العصبة من دون ان يؤثر فيها كيفية ما ترد فيه من ضوء
او لون والا لكانت الصور كلها يخالطها حمرة لورودها في الزجاجية فكذلك يحفظها ان يؤثر
فيها ضوء نفسها قلنا الحفظ عن تاثير الغير معقول فاما عن تاثير نفسها فغير معقول وايضا
فيلزم على ذلك ان نحس بكيفية ضوء الروح حالة الغمض او في الظلام ولسنا نحس بضوء عند ذلك
الا اذا عرض للبصر آفة ثم ان الامام نقل عن محمد بن زكريا انه قال في ثالث الرسالة انه ما اشك ان
السبب في تضايق ثقب العنبية واتساعه عضل لطيف جدا موكل بهذا الفعل الا ان هذا
الفضل لا يمكن ان نحس به لصغره ومنفعته انه يحفظ مقدار الثقب على قدر الحاجة ليكون النور
الواصل موافقا لجودة الابصار **قال** صاحب المعالجات ويقال ان كل انسان يكون
ثقب العنبية من عينه مثل ثقب العصبية المجوفة بالسواء لتساوي خروج النور منهما فاي
واحدة في الثقبين دخل فيها الفساد دخل الضرر على البصر بمقداره **اقول** فيلزم
اذن ان يتسع ذلك الثقب ويضايق حسب اتساع ثقب العصبة وتضايقه انتهى وهذه الطبقة
مستديرة من القرنية من قدام متصلة معها من عند الاكليل الى العصبة مربوطة معها بلطف
او خيوط دقاق واشد سوادا من سواد جملة هذه الطبقة بقليل فيها وبين الجليدية
في داخل فراغ مملوء رطوبة بيضية وهي تغتذي من العروق التي فيها **ومنفعتها** انها

تحول

يحول بين الرطوبات وبين القوى الشديد الصلابة كالمتوسط العدل وبالعروق التي فيها لغذو القر
التي لا عرق فيها وبالحمل اللين الرطب الثابت من داخلها بمنزلة الاسفنج المبلول يلقى الجليدية
لقاء سهلا غير موذ ويجمع السضر اذ كانت دقيقة كما يكون الاسفنجة ممسكة للماء وليتعلق به
الماء في وقت القدح **قال** ابن هبة المسيحي وفيه نظر من جهتين احدها ان ميل هذه الحاجة
يكون في اشخاص نادرة وفي زمان نادر ايضا وثانيهما ان الاجزاء التي حول الثقب لها حمل ايضا
فكيف يميل الماء عنه الى ما حوله فان ما قالوه انما يصح اذا كان الحمل للاجزاء التي هي بعيدة عن
٤٨ الثقب والاجزاء التي حوله ملس **قال** العرشي واما الحق فان فايدة هذا الحمل ان يكون
ما يسفد الى العين من الفضول يمنعه ذلك الحمل من الوصول الى الحدقة انتهى كلامه وان يكون شبيه
بالمتحلحل اللين فيقل اذى ما يستره ويتلزتها وملاستها في خارج لاثالم من القرنية ولذلك جعل
اصلت اجزاؤها مقدمها وايضا لئلا ينطبق احد طرفي الثقب على الآخر فيبقى مفتوحا ابدا وبلونها
الاسمانجوني يحس الاجرام المشفة التي من ورائها ويجمع شعاعات البصر لئلا ينتشر ويعدل
الضوء الوارد اليها فان المضيء اذا اجتمع به خضرة او كدرة او شبههما ظهر انور واصفى **اقول**
الصواب ان يقال ظهر اصح ادراكا وابين لان المضيء القوي يبهر الروح الباصرة ويدهشها فلا
يقوى على ادراكه فاذا جاوره خضرة او سواد انكسرت قوته فيقوى البصر على ادراكه انتهى ويجد
من احب النظر الى النير يضع يده فوق حاجبيه والكواكب يظهر عند الكسوف العظيم للشمس ويظهر
من بهار العظيمة في وضح النهار سيما اذا زالت الشمس عن وسط السماء وما الطف الحكمة في سواد
العنبية وصفاقتها وبياض القرنية وشفيفها فان كلا من نور العين والنور الخارج يانس احدهما
بالآخر والاقوى منهما وهو الخارج يبهر الاضعف فسدد روح العين فجعله من خارج زاد
عن الخروج هو سواد العنبية لان الشيء يسعر عن ضده ومن خارج القرنية والبيضاء ليانس
الروح بها فيخرج واذا تجاذب القوتان وهي الروح في الحدقة ولا يتخطاها **اقول**
وهذا القول كاف في منع خروج الشعاع وذكر ابن هبل في كتابه الموسوم بالمختار ايضا ان
الطبقة العنبية مدحو خلل خملها في داخل شيئا شبيها بالدخان اسود اللون يسدد امام
النور الخارج من العين ويقصر تشعشع الانوار الساطعة في خارج لئلا يتبدد ذلك النوار
اليسير وعلى قدر النور الداخل يكون هذه الدخانية فان كان النور قويا كانت اقل لاستغنائه

عن الوقاية وان كان ضعيفا كانت اكثر وهذه الدخانية يعود في عين الحيوان الماس كالمداد
توجد في خلل هذه الطبقة وانها من اسباب لون العنبية فاذا كثرت اسودت واذا قلت مالت
الى الزرقة انتهى كلامه وجعل الثقب منها يتسع تارة ويضيق اخرى ليمكن ان يقبل احدى العينين
ما تصير اليها من الاخرى اذا غمضت وليمنع ان يبهر الضوء الخارجي الجليدية اذا قوى بالتضايق
ويورد قسطا اكثر اذا ضعف بالاتساع فيتسع اطراف النهار ويتضايق واسطه لتعديل النور
الوارد حسب ضعفه وقوته وفي الطب الكبير ان العنبية لما كانت ملونة ومثقوبة في وسطها
انفعل من الجليدية ذلك الموضع الذي يحاذي الثقب من النور الخارجي ولم ينفعل ساير الاجزا
فيقل كلالها بخلاف ما لو كانت بجميع اجزائها معرضة لورود النور الخارجي اليها فانه ح
يعظم كلالها انتهى كلامه ولانه لم يؤمن ان تدنوا العنبية من الجليدية جعل بينهما في موضع
الثقب مسافة تبتدع عند التشريح وفي حالة القدح ايضا فان الميل يرى انه يجي ويذهب في
فضاء واسع وملئ رطوبة بيضية ودوحانورية **قال** صاحب المعالجات جعلت اسما
نحوه حتى اذا اجتمع بياض الرطوبة البيضية ولون العنبية والنور امكن ان يتصور في العين
انواع الالوان واصنافها لان من البياض والسواد تنبعث قوتان منهما يكون تركيب الالوان
اقول وكانه اشار بذلك الى استعداد البصر بسبب الاجتماع المذكور لحصول صور الالوان
فيه وتميزها **والقرنية** طبقة تنشا من عند الدايرة الحادثة من الصلبة عند الاكليل في
اول نشوها ارق مما قبله من الصلبة واصفى ثم جعلت بحسب ما يمتد تزداد رقة وتلززا
حتى تصير بالغ الشفيف ومقدمها مؤلف من طبقات اربع رقاق كالقشور المتراكمة وسطح
الطبقة التي تتصل بالعنبية وتماسها به فيه خشونة ما فاما ما جاور الاكليل منها الى موضع اتصاله
العصب فلا يمكن قسمتها الى الطبقات **قال** صاحب المعالجات وهي مستديرة غير ان لها
زوايا تخرج الى حدود العين كما يرى الشيء المستدير فيخرج من جوانبه اشياء كالرباطات
وهي في نفسها مستديرة وذكر اسحق بن حسن انه اخذ منه عشر طبقات فوضع بعضها على
بعض فكانت تشف كما يشف طبقة واحدة منها **اقول** وقال عند ما ذكر المذهب
الصحيح المعتقد الذي اشرنا اليه في ذكر العنكبوتية وهي تنشا من طرف الطبقة الصلبة ومن
عشاءين احدهما يخرج من الاكليل والثاني من طرف العصبة المجوفة فيصير من تلثها القرنية ولاجل

ذلك يقال ان عليه ثلثة قشور كما على البصل وهي العشاء ان وطرف الطبقة الصلبة **ومنفعتها**
انها لرقتها وبياضها لشدة نفوذ الشعاع والاشباح فيها وتلززها وصفاقها صارت جرمه
عن الافات **قال** صاحب المعالجات فضبط طبقات العين وطوباتها اذا هي انتفخت
اما بالورم او عند التهوع والرجو والسعال الشديد انتهى كلامه وجعلت طبقات كي اذا انقشرت
واحدة منها في القروح الحادثة لم يعم الافة وجعل سطحها الداخل خشنا لتحريك به الغذاء
من العنبية **قال** المرشي انما احتيج ان يكون طبقاتها اربعا لان ظاهر المقلة
ينبغي ان يكون شديد الصلابة وباطنها يحتاج ان يكون الى لين ليكون سبيها بعوام
ظاهر العنبية فانه مع صلابته الين جدا من ظاهر المقلة فوجب ان يكون الطبقتين
متوسط لئلا يتضرر الداخله بصلابة الخارجة ويجب ان يكون طبقتين فان الذي يحود
للاقاه الداخله لا يحود للخارجة لان التفاوت بينهما في الصلابة واللين كبير جدا فوجب
ان يكون اربعا **والملتحمة** طبقة تنشا من العشاء المطيف بالجمجمة الذي يجلل العين
وتربط حمله العين بالمحجر ويحفظ العضل المحرك لها وتستره عما يخالط العضل من الشحم
البيضاء وغيرها **اقول** وسنذكره في تكلمة المباحث فهو مع العضل والشحم ملتحمه
ووحدة غشاء وهو ياتي من الجمجمة الى اصل الجفن الاعلى فينفصل الى طاقين احدهما
ياتي العين من عظم المحجر ويحيط بالعظم من داخل ومنفعته ما قد عرفتها واعلم ان تمام
هذا الغشاء الذي يجلل العين اعني الجزء الذي يجلل ما يبدو من الملتحمة انما هو ما ياتي
اليها من الطاق الثاني من طاقي الجفنين فيتصل بالقرنية عند القوس على ما سنذكره
وفي التذكرة انها جسم غض وفي منبتها من الغشاء الصلب الذي فوق قحف الراس
تحت جلدة الراس وغذاؤها من الطبقة الصلبة التي داخل العين لان بينهما عروق وقوم
ذكروا ان غذاؤها من الغشاء الذي منبتها منه وهي تلتحم بالقرنية فلذلك تسمى الملتحمة
قال صاحب المعالجات هي طبقة بيضاء عصبية تحيط بالعين كما يحيط الطوق
لشيء تطوق به وشبهها بعض الاوايل بقوارة تور وسطها **ومنفعتها** انها تربط العين
ويشدها من خارج وتلين ما يحويه بدهانتها **القول في رطوباتها** هي ثلث الزجاجية
والجليدية والبيضية **فالزجاجية** رطوبة صافية مع قليل حمرة تشبه الزجاج الذائب

تملأ بتجويف الشبكيه الى الجليديه وهى تحيط بمؤخرها بحيث يفرز دايرة منها هى اعظم الدواير
المتوهمه فيها والسطح الذى هو نهايتها المتصل بالجليديه ليس مثل جوهرها فى العمق لطافة فان
جوهرها فى العمق كالجبن الرطب الذى انعقد بعض انعقاده ودون انعقاد الجليديه وسطحها
يشبه ما يجمد من الدسم فوق الامراق **ومنفعتها** انها تغذى الجليديه لتوسطها فى المزاج
واللون بين الدم الصرف وبين الجليديه وهى تغتذى من الشبكيه على ما شرح ولولاها لكان
الجليديه يغتذى من الدم الصرف فيحمر لونها فيرى الاشياء كلها الى الحمرة ما هو
صاحب المعالجات فتغذى الجليديه على طريق الكشف والدفع بالرشح وعلى جهة الامتلاء
وفى الشفاء وانما احوجت هذه الرطوبة عن الجليديه لانها من ثقب الدماغ اليها يتوسط
الشبكى فيجب ان يلى جهته **والجليديه** رطوبة بردية فى غاية الصفاء غير ملونة ليسهل
قبولها للالوان والاثار مغمسه فى الزجاجيه الى النصف عند الانفصال الاول من الاكليل
جوهرها شبيه بالجبن الرطب اين عند الحس وهى مستديرة الشكل الا ان فى مقدمها ٥١
يسير تفرطح ولذلك سماها بعض العدسه وفى مؤخرها يسير استدقاق وهى فى وسط العين
واشرف اجزائها **قال** صاحب المعالجات وطاعلى راى بقراط قشور كقشور البصل تنقشر
عنها حتى تفنى بفنا تلك القشور وعلى راى ارجيجانس هى جسم صلب متلززه الاجزاء
شبيهه بالجليديه وعلى راى جالينوس هى على صورة الجليد غير انه يتخللها شىء من الرطوبه
كالغذاء لها واقفه فى جمله اجزائها حتى اذا احتاجت الى الغذاء اغتذت بها **اقول**
نقل هذا النقل من كتاب اخر دون كتبه التى ذكرناها فليس فيها ما ذكر ثم قال اما شكلها
فمستدير على راى جالينوس وعلى راى غيره فيها تفرطح يسير **اقول** لا فرق ولا اختلاف
بين المذهبين فان جالينوس لم يرد بالاستدارة التامة كما يستبين من كلامه ظاهرا والتفرطح
غير مناف لذلك وغير مناف لما بينه ابن الهيثم رحمه الله من وجوب كرية الجليديه على موازاة
القرنيه فانه يريد كرية الجزء من سطحها الذى يحوزه سطح مخروط الشعاع فقط **ومنفعتها** انها
هى الآلة الاولى للابصار ويعلم ذلك من الماء النازل اذ عند نزوله يبطل البصر وعند
القدح يعود وفى الطب الكبير وانما جعلت صلبة القوام ليكون متماسكا والا لكان ربما
حدث فيها مدحوج فلم يكن يستقر الصور المنطبعه فيها بل يموج فلا يمكن ادراكها على التحصيل

انتهى

انتهى كلامه وانما صار الجزء المحاذى منها لثقب العنبيه غشاسا ليكون فى غاية الملاسة والصقالة
والبراهة والصفا فيكون اصلح لقبول اشباح الاجسام وانطباعها واستدارتها ليكون ابعد عن
التغير وتفرطحها ليحصل لصور المبصرات فيها مقدار صالح واستدقاقها من خلف ليحس القائم
العصبه لها ويتهدم فيها **قال** صاحب المعالجات وقد اخطا حسن بن اسحق فى العبارة
عن الجليديه فقال انها مفرطحه منبسطه قليلا لياخذ من اجزاء المبصرات اكثر لان الاشياء
المنبسطه تلقى من الشى الذى يواجهها اكثر مما تلقى الشى الكرى وهذا محال لان الشىء المنبسط يلقى
الشىء الذى يواجهه بالمسطح منه والمستدير يلقى ما يواجهه بجميع الجهات عما يواجهه وبجوانبه
٥٢ **اقول** ان حمل كلام حنين على ان الاشياء المسطحه يكون الجزء من سطحها الذى يكون
مواجها لساير الاشياء اى يكون بين كل نقطه منه ونقطه من ساير الاشياء المحاذيه خط مستقيم
متوهم غير منقطع يكشف اعظم من ذلك الجزء اذا كانت كرية الشكل مثلا الجزء من سطح الجليديه
الذى يحوزه مخروط الشعاع ان كانت مفرطحه كان اعظم منه لو كانت الجليديه على مقدارها
المعين كرة تامة كان الرد مقبولا واذا حمل على ان الاشياء التى فيها استدارة يسيرة ويكون
سطوحها من كرات عظيمه يقبل من اضواء الاشياء التى يقابلها الضوء القوى فى جزء اعظم
من الذى يقبل الضوء فيها الاشياء التى فيها استدارة شديدة فيكون حقا ولا يرد عليه
ما ذكر وهذه القضيه انما يصححها التجربه والمشاهدة فان سطح الجسم اذا كان منبسطا بالمعنى
المذكور وخصوصا ان كان الخطوط التى عليها ترد الاضواء اعمدة عليه فهو يقبل الوارد على
غاية قوته وان كان من كرة صغيرة كان الضوء فى الوسط اقوى وقريبا من الذى على المنبسط
وفى الاطراف اضعف لميل خطوط الاضواء على الاطراف واذ لم يمكن فى الجليديه وهى على مقدارها
الذى اقتضته الاسباب الطبيعيه ان يكون كرة تامة منبسطه السطح تدارك لطف الخالق تعالى
بفرطحها وحقيقة الحال فى تفرطحها هو ان الامر لما اقتضى ان يكون الجزء من سطح الجليديه الذى
يحوزه المخروط موازيا لسطح القرنيه لما تقرر بعد فى المناظر وقريبا من الثقب لئلا تضعف
الصور عند نفوذها فى طبقات العين الى الجليديه فتضعف عن ادراكها وكان مركز البصر
غاير فى السمت بعيدا ولم يساعد عليه قدر الجليديه بل وكان من الواجب انقطاع جسم الجليديه
دون الاشياء الى مركزها لما يتقرر ايضا بعد فى المناظر فوجب ان يكون مفرطحا ليتم العرض من خلفه

العين وتبع ذلك حصول الضوء على اجزاء الجزء المذكور مشابها وهو المراد من قولهم ليأخذ من
اجزاء المبصرات اكثر اى من اجزائها بحيث يحس بها ويميزها تميزا صحيحا لا ضعيفا مشتبها
والاولى ان يحمل كلام الذين اقتدينا بهم على الوجه الصحيح ما امكن **قال** الشيخ فى الشفاء
وقد فرطت ليكون المتشبح منها اوفى مقدارا ويكون للصغار من المرئيات منه قسم مالع يتشبح فيه
والبيضية رطوبة لطيفة مشفة تشبه بياض البيض الذى يستعمل فى مداواة وجع العين
منبسطة على الجليدية مملوة روحا وهى ارق قواما واصفى من الزجاجية واشد بياضا و
يكون فى الميت غبر اللون وغذاوها من الجليدية وفى التذكرة من العنبية ويوجد ذلك فى
كلام جالينوس ايضا فالحق انهما يتعاونان على ذلك وليس فى شىء من هذه الرطوبات عرق
اصلا **ومنفعتها** مع انها وجدت اضطرارا لانها فضل غذاء الجليدية ولذلك كانت ٥٢
صافية فان فضل الصافى صاف وجعلت من قدام لانها الغاذى انما هو من داخل انها
تندى الجليدية كيلا تجف بالحرارة الطبيعية من داخل وبحرارة الهواء من خارج فيسرع
اليها الزرقة والشيخوخة التى هى نوع من العمى وحالة كما يعرض حينما يستفرغ عند القدح
ولترطب ايضا حمل العنبية ليكون بمنزلة الاسفنجة المبلولة لا النفذ والعنبية ولتدرج
ايضا حمل الضوء على الجليدية وانما كانت ارق واصفى من الزجاجية ليكون اعون فى تأدية
المبصرات الى الجليدية **قال** صاحب المعالجات ومن مذهب جالينوس ان هذه الرطوبة
بما سالت وجفت ثم تعتاضها العين وتعود وذكر العكبرى فى كتاب العين انه رأى رجلا
سالت هذه الرطوبة منه بالقدح وكان من قبل وجع فلما الرقت العنبية بالجليدية حدث
به ذهرة ثم بعد مدة زالت تلك الذهرة وعادت العين الى شكلها واما الماسون فالحذاق
منهم يحمدون القدح اذا سالت تلك الرطوبة ويقولون ان التى تعود تكون اصفى وارق
اقول ولما فرغ القرشى عن تقرير امر الرطوبات ومنافعها على ما تقرر **قال**
فهذا مذهبهم فى هذه الرطوبات مع تقرير ما لهم واما عندنا فان اشباح المرئيات ليست
تقع على الرطوبة الجليدية فان الشبح انما يقع على جسم اذا لم يحل بينه وبين ذى الشبح جسم
متلون والجليدية مغطاة ومحجوبة من قدامها بجسم شديد السواد يشاهد امامها ولولا
لشوهدت الجليدية على لونها الذى هو بياض مع صفاء فلذلك الشبح عندنا انما يقع على

ذلك

ذلك الجسم الذى يرى اسود وذلك الجسم هو الروح الذى يتادى فيه الشبح الى امام القوة الباصرة
ويسمى الروح المودى فلذلك الحاجة عندنا الى الرطوبات التى فى العين ليس ليقع الشبح على شىء
منها بل ليكون حاصل العين كثير الرطوبة حتى يكون فى مزاجه قريبا من مزاج الدماغ فلذلك
اذا حصلت الروح فيه لم يتغير عن مزاجه وهو فى الدماغ بل يكون فيه كما هو فى الدماغ فلذلك
اذا وقع عليه شبح ثم انقلب بذلك الشبح الى الدماغ سقى ذلك الشبح على حاله لاجل بقاء الروح
على حاله ولا كذلك لو عرض لهذا الروح فى الدماغ تغير عن حاله وهو فى العين لكان الشبح
٥٤ الذى فيه يعرض له حينئذ تغير وكان الشىء يتخيل على خلاف ما روى فلذلك احتيج ان يكون حاصل
العين مثل حاصل الدماغ فى كثرة الرطوبة خصوصا وطبقات العين كلها مائلة الى اليبوسة
فلذلك احتيج ان يكون فى داخل العين هذه الرطوبة الجليدية ولانها تغتذى فيجب ان يكون
وراءها الزجاجية ولان لها فضلة فيجب ان يكون قدامها البيضية **اقول** ان الروح
الذى ذكره لا لون له ولا ينبغى له ذلك فان القابل للالوان فكيف يتصور فيه وخاصة السواد
الذى هو اكثف الالوان واكسفها لها وانما السواد المدرك فى داخل الثقب العنبى هو لعدم
ضوء يحس به من خارج فى داخل العنبية فهو كالمظلم بالنسبة الى ساير الابصار فلا حيلوله
وقد يكون فى بعض العيون من الصفا حتى لا يحس بظلمة اصلا ويشاهد بياض الجليدية هذا
ولم يبين السبب فى ترك ما عليه الجمهور من كيفية الانطباع واختيار السبب على ما اختار
وكان من الواجب ذلك فاما الفايدة التى ذكرها للرطوبات فهى حاصلة ايضا على المذهب المنصور
فى الابصار ثم انه شرع بعد ذلك فى فايدة الجليدية على المذهب المشهور وعلى مذهبه بذكر
اشياء كلها اوهام قد تبين ذلك فى غير موضع من هذا الكتاب فلنعرض عنه **القول**
فى الروح الباصرة ومنفعتها الروح التى فى هذه الرطوبات انما هى لافادة قوة عظيمة
يعوق فى افعال العين لانها الحاملة للقوة الباصرة من الدماغ الى العين ويدل على وجودها
وخصوصا فى البيضية ان العين من الحى مملوة متصددة ومن الميت متقلصة منكمشة واذا شق
الصفاق القرنى فى حالة الموت منه كان اقل مما اسد وهو الرطوبة البيضية فى موضعها المذكور
فاذا كان ذلك الفضاء فى الحى مملوا متصددا وحالة الموت منكمشا ولم ينفصل منه شىء فتبين
ان الذى سقط وانكمش العين بسببه هو روح وايضا فان العين تنكمش اذا عرضت شدة

في تجويف العصبة وايضاً فان احدى العينين اذا غمضت اتسعت الاخرى وكانها اسمح
واتسع ثقب العنبيه منها لقوه ما تمدّدها **القول في الاكليل** ويسمى قوس قزح وهي
كدايرة تقطع الجليديه بنصفين احدهما من داخل والاخر من خارج وانما تسمى قوساً لانه
يحدث في ذلك الموضع ستّ دواير مختلفة الالوان والسمك بل بعضها بعضاً فاشبهت القوس
السحابية وحدوثها من اتصال طبقات العين بعضها ببعض وبالرطوبة الجليديه في ذلك الموضع
وكذلك بالعشاء المحلل للعين واما في غير هذا الموضع فيتميز بعضها من بعض سوى الصلبيه
والمشيميه فانهما لا ينفصلان اصلا وقد شبه بعضهم اطافة الطبقات واجتماعها على الجليديه
عند الاكليل بساق اوراق الورده عن اصلها وما احسن هذا التشبيه وارق والدايرة
الاولى منها حيث يتصل الزجاجية بالجليديه والثانية حيث يلتحم الشبكيه بها والثالثة
حيث يلتحم المشيميه بها والرابعة حيث يلتحم الصلبيه بها واما الخامسة فيتصل بداية الصلبه
من خارج وتأتلف من اوتار العضل المحرك للعين ويتلوها السادسة عن اتصال الملتحمه ٥٥
وهي بيضاء لكنها ليست في كل عين على مثال واحد **ومنفعته** ان يكون رباط الجمع طبقات
العين واما القوس الحادثة فوجودها للضرورة لا للمنفعة **القول في اوردتها وشراينها**
هي منحصرة فيما تاتى اليها من الدماغ مع المشيميه وهي كثيرة جدا فتعدد جميع اجزائها سوى
الملتحمه فانها تغتذي من عروق تاتي اليها من الغشاء المجلل للقحف عند جالينوس ومن
الصلبة عند بعض كما مر **القول في اعصابها** هي اثنتان الاول هو الروح الاول من الاعصاب
الدماغيه مبداهما من غوري البطنين المقدمين من الدماغ عند جوار الزايدتين الشبيهتين
بحلمتي الثدي اللتين هما آلة الشم وهو عظم مجوف وفي الشفاء انه صغير مجوف **اقول**
والتوفيق بينهما انه في الاصل صغير فاذا انتهى الى المحجر صار عظيما انتهى ثم ياتي الثابت منهما
يساراً والساير الثابت منهما يميناً ثم يلتقيان على تقاطع صليبي داخل القحف **قال** القرشي
يريد انه كذلك في الرؤية لا في الحقيقة انتهى كلامه ثم يصعد الثابت يمينا الى الحدقة اليمنى في
ثقب عظمها المحدق بها والاخرى الى اليسرى بخلاف ما توهمه بعض ان اليمنى يجيء الى اليسرى واليسرى
الى اليمنى وفي الطب الكبير والذي يدل على صحة قول جالينوس انه لو كان منشأ العين اليمنى عصبة
الجانب الايسر لكان اذا وقع الفالج في الجانب الايمن من الراس وجب ان لا يظهر الخلل في العين

اليمنى انتهى كلامه وهذا العصب لين الا انه كلما بعد عن الدماغ صلب خارجه فقط فاما داخله
فانه يبقى على لينه الى ان ينتهي الى الزجاجيه فتعرض هناك وتتسع وتصير شبيهاً بالشبكة احتوى
الماء فيها وهو اعظم عصب في البدن واشهر **قال** الشيخ واذا انخرقت العصبة والاغشيه
نفحها الى المحجر اتسع طرف كل واحد منهما وامتلأ وانبسط انبساطاً محيطاً بالرطوبات التي
في الحدقة **قال** القرشي المشهور ان هذا الاتساع يقدر الرطوبات التي في المقلة حتى
٥٦ يكون الطبقة الحادثة من جرم العصب مشتملة على الرطوبة الجليديه اشتمال الشبكة على الصيد
وهذا لا يصح فان مقدار الرطوبات اصغر كثيراً من المقلة فلو كانت الطبقات منها كما
قالوه لزم ان يكون المقلة اصغر مما هي عليه واصغر من نقرة العين فلم يكن ملتصقه بالعظم
بل متبريه عنه وليس كذلك بل الحق ان اتساع العصب مع الاغشيه بقدر نقرة العين وتبقى
الرطوبات في الوسط مايله عن ثقب العصب النوري الى جهة الموق الاكبر ولو كانت هذه
الرطوبات ما السه لتجويف العصب النوري لكانت سادة له فكانت تمنع نفوذ الروح الى المقله
ومن المقله الى امام القوه الباصره فكان الابصار متعذراً كما يتعذر بسدد اخرى يقع
في هذا العصب **ومنفعته** انه ياتي بالروح الباصرة الى العين وتحوي الرطوبات و
تحرزها وانما صار ذا تجويف لتحملا من الروح التي هي مركب القوة الباصرة اكثر من غير انقطاع
اما الكثرة فلان الادراك البصري ينتهي الى نهاية العالم فاحتاج الى توفر من هذه القوه واحتيج
لذلك الى توفر من الروح الحامل واما من غير انقطاع فلئلا ينقطع الابصار في الوسط **اقول**
هذا على مذهب الشعاع دون الانطباع انتهى وانما خلق عظيما ليتدارك عظمه ما حصل فيه من
الضعف للتجويف وليناً ليكون سهل الانفعال عن المحسوس وللتقاطع اربع منافع الاولى انه
اذا عرضت لاحدى العينين آفة توجهت الروح التي كانت تاتيها الى الاخرى وصارت اقوى مما
كانت اولا ولذلك فان من ينظر الى شيء بفرد عين يكون ادق ادراكاً لمعاني ذلك الشيء وقد ذكرنا
ما يظهر عند ذلك من اتساع الحدقة لقوة النور وكثرته **اقول** في ذكر هذا الادراك
تدقيق نذكره في الفصل السادس من هذه المقالة ان شاء الله تعالى واعترض القرشي على قول
الشيخ في هذا الموضع ولذلك يصير كل واحد من الحدقتين اقوى ابصاراً اذا غمضت الاخرى
وقال انما يكون كذلك اذا كان الضعف عارضاً بسبب قلة الروح فان الحاصل في كل من

الحدقتين منه يكون ح اقل مما ينبغي فاذا غمضت احديهما امكن للأخرى ان يأخذ من الروح قدر
الحاجة لتعطله عن الحدقة الأخرى فتقوى الأبصار لقوة الروح واذا لم يكن الضعف لذلك لم
يلزم تقوى الأبصار لأن كلا من الحدقتين اما ان ياخذ من الروح قدر الحاجة في الأبصار اولا
وعلى الأول لم يحدث شيئا اخر وان تعطل عن الحدقة الأخرى وكذلك كان قوله وهذا ما نزيل الثقبه
العنبيه اتساعا اذا غمضت الأخرى انما يصح اذا كان ثقب تلك العنبيه قد ضاق لأجل قلة الروح
فاذا وجد روحا ازيد مما عنده لأجل تعطله عن الحدقة الأخرى عاد الى مقداره الطبيعي فاتسع
عما كان قبل ذلك واما ان هذا الاتساع يكون ازيد من المقدار الطبيعي فغير صحيح فان العين يستحيل
ان ياخذ بالطبع من الروح مقدارا يمددها حتى يخرج ثقبها عن المقدار الطبيعي بل انما تاخذ
مقدار حاجتها وان وجدت روحا كثيرا جدا **اقول** اما الاستدراك على قوة الأبصار
فصحيح واما الأخر ففيه نظر لأن الشيخ لم يرد بقوله وهذا ما نزيد الثقبه العنبيه لأن ٥٧
الحدقة يجد الروح بل لأن الطبيعة ترسل الروح المعطل الى الحدقة المفتوحة وذلك امر مشاهد
في العيون الصحيحة القوية وبذلك يعتبر حال الشدة التي تقع في العصبة من دون المشتركة
الثانية ان يكون للعصبتين موضع اذا انتهت الصورتان الحاصلتان فيهما اليه اتحدتا
فيه فادركت المبصر الواحد واحدا **قال** الشيخ في هذا الموضع ولذلك يعرض للحول
ان يروا الشيء الواحد شيئين عند ما تزول احدى الحدقتين الى فوق والأخرى الى اسفل
فيبطل به استقامة نفوذ المجرى الى التقاطع ويعرض قبل الحد المشترك حد لانكسار العصبة
واعترض القرشي فقال ذلك غير مسلم لأن هذا الانكسار انما يلزم لو كان بعض اجزاء تلك
العصبة التي بين العين وموضع الالتقاء لا تنمى لوضعه وانما يكون كذلك لو كان مربوطا بالأعضاء
المجاورة فليس الأمر كذلك **اقول** كيف لا يلزم والربط ضروري من وراء عظم المحجر الى
مقدم الدماغ كما تقدم في التشريح الذي بينه ابن الهيثم ثم ان القرشي طول في تحقيق هذه
المسئلة مما الاضراب عنه اولى الثالثة ان تستدعم كل عصبة بالأخرى وتستند اليها وتصيرا
كانهما نبتتا من قرب الحدقة الرابعة ان تصير هذا المجمع كالمبدأ الثاني للنور فاذا ابتدأ
من المجمع الى المبصر كان عند الوصول اليه اقوى مما كان يأتي اليه من البعد البعيد **قال**
القرشي ان لهذا الروح من العصب خواص ليست لغيره احدها انه يحس من اول مقدم الدماغ

وانما كان كذلك لأن الروح النافذ فيه يجب ان يكون من جنس جوهر البخار متوسطا بين طبقة
الماء والهواء وانما كان كذلك لأنه يحتاج ان ينطبع فيه اشباح المرئيات وذلك مما لا يتأتى
في مثل جوهر الهواء ولذلك لا يرى اشباح الأشياء في الهواء الصافي بل في الهواء المائي وهو
الكسر المائية ولذلك انما يرى الهالة وقوس قزح ونحو ذلك في هواء هو بتلك الصفة ولذلك
كثيرا ما يعرض لراكب السفينه ان يرى خياله في هواء البحر وذلك لشدة مخالطته للأجزاء
المائية التي يتصعد بالتبخر **اقول** قوله ولذلك لا يرى اشباح الأشياء الى قوله الكبير
المائية يدل على انه يريد بالانطباع الذي ذكره قبل انطباع الصور في المرايا وذلك وهم ٥٨
وهم طايفة جسم فان الصور ينفذ في الروح شبه نفوذها في الأجسام المشفة المتشابهة
الشفيف على ما تبين في موضعه من المناظر ثم ان كان مراده انطباع الصور في المرايا
فاذا راها الحاسن فانما راها بالانعكاس حينئذ والانعكاس يستلزم سطحا صقيلا
وانعكاس الصورة على شكلها وترتيبها وعددها يستلزم ان يكون المرأة واحدة اذ
لولا الصقال لامتنع الانعكاس ولولا الوحدة لامتنع وادراك الصورة واحدة بل
تعددت الصورة حسب تعدد المرأة الا اذا انعطف بعضها وعلى ما ذكره يكون الروح كالرش
المشوش في تجويف العصبه وتلك لا يمكن عنها انعكاس الصور بحيث غيرها الحس واذا ذلك
فيدرك الحس لونا من غير شكل وكل ذلك محال بل الواجب على ما هو المحقق من الأصول ان يكون
الروح جسما متصلا متشابه الشفيف ينفذ فيه الصور من عند سطحه على الترتيب الحاصله
هي عليه فيه دون ان تشوه او تشتت لانعطاف بعد مجاوزه سطحه او انعكاس وايضا
فقوله لا يرى اشباح الأشياء في الهواء الصافي اذا كان بمعنى الانعكاس ففيه نظر لأن سطح
جزء من الهواء اذا كان صقيلا فيوجد عنه الانعكاس كما يشاهد من ادراك الصور في المنعطف
بانعكاس او انعكاسين كما هو مبين في ذيل الكتاب او سطح الكرة المشفه والهواء واحد
عند ذلك واما ما ذكره من رؤية راكب السفينه خياله في هواء البحر وهو مذكور في الشفا
ايضا فالظاهر انهم ممن اخبر به لأنه انما يصح لو كان حال استقبال النير فاما ان كان حال
الاستدبار فانما يكون ذلك ظل الشخص يظهر على الهواء الكثيف قليلا ويشبه الشبح من
حيث حمله الشكل لا ترتيب الأجزاء وتخطيطها فليتحقق ذلك ولو كان كذلك لكان الهواء

المائي منفصلاً عن الهواء اللطيف بسطح صقيل ملتئم اومائي في حكمه ولا يمكن ثباته على رتبته
واحدة زمانا ما بل يستحيل من الاستواء الى التحدب والتقعر فيلزم تغير الصورة الى الصغر والكبر
والانتصاب والانعكاس والتعدد فليعتبر هذه المعاني من يشاهد ذلك يتضح له الحال **قال**
وايضاً يحتاج هذا الروح الى سرعة شديدة في الحركة حتى يمكن ان يؤدي الشبح الى امام القوة
الباصرة في زمان غير محسوس وذلك مما لا يتاتى في مثل جوهر الماء فلا بد وان يكون هذا
الروح كالمتوسط بين الماء والهواء وانما يكون كذلك اذا كان تولده في اول مقدم الدماغ
ونفوذه في عصب في غاية ما يمكن من الرطوبة الممكنة للعصب فانما يكون العصب كذلك
اذا كان منشأه من ارطب جرم الدماغ وهو ذلك الموضع **اقول** حركة الشبح من لدن
سطح البصر الى امام قوة الباصرة لا يحتاج الى حركة الروح الحامل لها بل هي كحركة الضوء
في الاجسام المشفة على ما تقرر في موضعه **قال** الخاصية الثانية ان هذا العصب
ذو تجويف ظاهر وانما كان كذلك لان احساس القوة الباصرة انما تتم بانطباع شبح
المرئي في الروح النافذ وذلك انما يكون في سطح له مساحة ظاهرة وذلك اذا كان الروح
الذي فيه تنطبع في متسع من فوهة العصب الى امام القوة الباصرة بل الى الدماغ
ليتمكن ايصاله الشبح الى الموضع الذي فيه قوة الخيال فلا بد وان يكون مجوفا من
اوله الى آخره ولا كذلك باقي الاعصاب لان النافذ من الاعضاء المدركة الى الدماغ في
سايرها انما هو سر الانفعال تلك الاعضاء ولا يحتاج حاملها الى مساحة يعتد بها
فلذلك يكفي في نفوذ الروح الحاملة لذلك الانفعال المسام التي لا بد منها في الاعصاب
الخاصية الثالثة ان هذا العصب مع كونه للحس فقط فانه ينفذ الى العضو الذي هو آلته
على غير الاستقامة وانما كان كذلك لان الانسان ونحوه ينبغي ان يكون له عينان
حتى اذا عرضت لاحدهما آفة قامت الاخرى مقامها وينبغي ان يكون بين موضعهما
بعد والا لكانت الآفة العارضة لاحدهما يعرض للاخرى غالبا وادراك فلو ذهب
هذا العصب على الاستقامة الى العينين لكان خروجهما اما من موضع واحد والقوة
الباصرة عند منشاهما او من موضعين وعلى الاول يلزم ضعف جرم الدماغ هناك
اذ يكون في موضع واحد ثقب عظيم في جوهر الدماغ الى بطونه ولزم ايضا ان يكون موضع

القوة الباصرة بعيداً عن موضع ابتداء الشبح الروح بالمرئي فيكون الشبح بعرض الانمحاء والتغير
قبل وصوله الى موضع القوة ولا كذلك اذا كانا ملتقيين في وسط تلك المسافة فان انطباق احدهما
على الآخر موجب لثبات هيئته في الروح وان كان الثاني وهو ان يكون العصبان ناسيين من
موضعين فاما ان يكون في كل قوة باصرة فيرى الشيء اثنين او لا يكون في واحدة منهما فلا يرى
الشيء البتة او في احدهما دون الاخرى فيكون الاخرى معطلة ولقايل ان يقول لو كان الامر
كذلك لكان الشيء يسمع اثنين او واحدا ويكون احدى الاذنين معطلة او كان الصوت
متخيلاً لا مسموعا وجوابه ان الامر في السمع ليس كما في الابصار لان ادراك السمع هو من جنس
ادراك اللمس وكما ان قوة اللمس متكررة لانها في جميع الجلد وفي اكثر اللحم وفي الاغشية وغير ذلك
ومعلوم ان هذه الاشياء ليست واحدة ولا التي فيها قوة واحدة بل كثيرة جدا فكذلك
قوة السمع متكررة بخلاف قوة البصر وانما قلنا ان قوة السمع من جنس قوة اللمس لان
ادراك قوة السمع انما هو ادراك التموج الحاصل في الهواء الراكد في داخل الاذن التابع
لتموج الهواء الحامل للصوت وادراك هذه التموج هو بانفعال الحاسة عنه كما ينفعل
حاسة اللمس عن الملموسات الحارة والباردة والخشنة ونحو ذلك والاولى لتحقيق هذا الكلام
غير هذا الكتاب **اقول** والذي يحضرني فيه الآن هو ان البصر قد اختص من بين المشاعر
الظاهرة بانه يدرك في ان واحد عدة من مدركاته مختلفة الجهات معا وذلك يدل على انه
يحس بالسموت التي يتوهم بين مركزه وبينها ذاته كما تقرر في المناظر فيحس بالصور الواردة
على تلك السموت لذلك والسمع لا يحس بصوتين معا متميزين اذا كان الاستماع بفرد سامعه
بل متميزين وكذلك الشم وانما يحس بصوتين متميزين واحدا بعد واحد فقد علم ان سطح
الآلة للسمع والشم اما نقطة عند الحس غير منقسمة او لا يكون في طباع المميزة الاحساس
باجزائه متميزة كما يحس به في البصر فادراك حاسة السمع لمدركها انما يكون بتكيف سطح
الطبلة بكيفية الصوت فتساوي صورته النوعية الى الدماغ من دون تشخص بالسموت المتوهمة
بين نقطة منه وبين اجزاء سطح الطبلة ثم ان السمع يدرك جهة الصوت بالمعرفة على ما شرح
في الابصار فانه اذا اذن الى صوت يرد من جهة وواجه السامعة نحوها مواجهة تامة احس
بصوته واذا غير وضع تلك السامعة احس بتفاوت ما ويزداد ذلك الى ان يصير الوضع خلاف

المواجهة وليكرر هذا المعنى عليه بالاعتياد يحصل في الخيال صور هيآت ادراكه بحسب اوضاع السامعة
بجهته فاذا احس بصوت وجهته ادراكه ادرك بالمعرفة جهته لكن تعويله على المواجهة التامة
ومما يدل على ذلك ان الانسان اذا كان في بيت وسد منافذه سوى واحد وحدث صوت خارج
الثقب من خلاف جهة المسد فانه يسمعه من جهته وبالسامعة المواجهة ونظاير ذلك كثيرة
وهذا المعنى اعني ورود الصورة المحسوسة نوعية من دون التشخص في السموت بالمشعرين
الباقين اظهر دليل ثم سمت الورود وادراك فليس للصور الواردة على المشاعر الاربعة
اختلاف بحسب اجزاء المشعر ولا يختلف حقايقها بارتسامها في الايمن والايسر ولا كذلك
الواردة على البصر فانها يختلف بانها عند سهم الشعاع او مباين وقوي او ضعيف فيختلف مناظرها
بحسب البصرين اذا كانت عند السهم في احدهما ومباينا في الاخر على ما سيتضح في موضعه من
المناظر فاقتضت الحكمة البالغة ان يكون للبصرين موضع مشترك عنده يقع الاحساس بالصورة
واحدة اذا كانت شرايط الابصار على ما ينبغي او اثنتين اذا لم يكن كذلك اذ لم يمكن ذلك في مجرد
سطح الالة وان لا يكون الموضع المشترك للبواقي لاستغناء عنه فتبارك من اعطى كل شيء خلقه
ووفاه ما تستحقه **قال** ولقايل ان يقول يجوز ان يكون القوة الباصرة حينئذ في
داخل الدماغ وما يرد من الشبحين ينطبق احدهما على الاخر في داخل الدماغ فيدركهما القوة
واحدا كما تقولون في العصبة المشتركة وجوابه ان هذا غير ممكن لان القوى التي يكون في داخل
الدماغ انما يكون مدركة لما ادركته الحواس الظاهرة فقط فما لا يدركه شيء من الحواس الظاهرة
لا يمكن ادراكه بقوة في داخل الدماغ البتة فاذن لا بد وان تاخذها تان العصبتان للمسافة
على ما رسم ويلتقيان في وسطهما ويكون القوة هناك الخاصية الرابعة ان هذا العصب
لا بد وان يكون كل واحد من فرديه مثقوبا في سطحه الذي يواجه به الاخر ثقبا ينفذ الى التجويف
وذلك في موضع التقائهما حتى يتحد التجويف هناك الخاصية الخامسة ان هذا العصب
لا بد وان يكون مع غلظه قصيرا لما مر **اقول** وقد تكلم ابن هبة المسيحي على هذا الروح
وخواصه وترقى الى الكلام على كيفية الابصار وتفصيل ثلثة مذاهب مشهورة فيه احدها
طريق الانطباع والاخر خروج الشعاع وهو طريقان احدهما خروج الاشعة المستقيمة من
مركز البصر الى كل نقطة مبصرة والاخر استحالة الهواء عند انفتاح الاجفان واورد لكل

وجوها من الدلايل ثم رد على الجميع وقال براه فهذه كلمات الفرق الثلث ولم يصح شيء منها عندي
وجارى في اثناء ذلك مع محمد بن زكريا على بعض كلامه الذي اوردناه قبل واجاب عن بعض ثم نقل
طريقة الشيخ شهاب الدين السهروردي المقتول رحمه الله عليه وما قال في المطارحات ثم نقل عن
الامام فخر الدين رحمه الله ما ذكره في الملخص ناصر المذهب ارسطو وما ولا الكلام **واقول**
ان جميع ما ذكره من وجه صحيح فذلك مذكور بالفعل والقوة القريبة في هذا الكتاب وما
جاء من بدو كلامه فيه نظر فجوابه كذلك مذكور هنا فلذلك لم يورده مفصلا واما طريق الشيخ
شهاب الدين رحمه الله فسما بهم من الاشراق الحضوري لا معنى في غاية الابهام مسادقا
عند التحصيل لمعنى لفظ الابصار وليس ذلك مما يفيد الطالب شيئا من كيفية الابصار اجمالا
او تفصيلا واما ما نقله عن الامام في تاويل كلام الحكيم فذلك هو الحق والمقدمة لتحقيق امر
الابصار وتفصيله وهي ايضا مشروحة في الكتاب صدر المقالة الثانية واما التحقيق و
التفصيل فهما حاصل المقالة الثانية من هذا الكتاب بعد تقديم ساير المقدمات في المقالة
الاولى التي نحن فيها **والعصب الثاني** هو الروح الثاني منها ومنشاه خلف منشا الروح
الاول وما يلا عنه الى الوحشي ويخرج من ثقب في الحجر تحت الذي يخرج منه المجوفة اصغر منه
وهذا العصب اصغر من المجوفة واصلب منها وفي الشفاء وهذا الروح غليظ جدا ليقاوم غلظه
لينه الواجب لقربه من المبدأ فيقوى على التحريك انتهى ما في الشفاء فاذا دخل الثقب انقسم الى
شعب فخالطت عضلات العين وفي الذخيرة انقسم الى ست شعب فخالط كل منها عضلة
من عضلات الحركة وافادتها قوة الحركة وهذا الزوج غليظ جدا بالنسبة الى ساير اعصاب
الحركة الثانية من الدماغ **ومنفعته** افادة عضلات العين قوة الحركة وانما جعل اغلظ
اعصاب الحركة لتقادم غلظه لينه الواجب لقربه من المبدأ ونباته من مقدم الدماغ فيقوى على
التحريك **القول في عضلاتها ومنافعها** هي تسع وذلك لانه لما لم يكن العين تبصر
من كل جانب كما ان الاذن تسمع من كل جانب جعل لها عضل يديرها مسافات بعيدة ويحركها
حركات شتى ثم لم يقنع بذلك حتى جعل للعنق باسره عضل يحركه الى الجهات فيقابل بحركته ما فوق
العين مقابلته بحركتها ولما كانت تتحرك الى الاربع الجهات التي هي فوق واسفل والماق واللحاظ
بالارادة جعل لكل عضلة واطراف هذه العضلات ينتهي الى الحدقة اوتارا تتصل وتصير منها

دايرة وترواحد عريض ينتهى عند الاكليل هذا في منافع الاعضاء وفي علاج التشريح انها
يتصل بالقرب من الاكليل من دون موضع اتصال الغشاء المجلل ولان العين يحتاج
ان يتحرك دورًا الى كل جهة جعلت لها عضلتان مودستان من كل جفن من الاعلى و
الاسفل واحدة كلتاهما يبتديان من جانب الماق وينتهيان الى اللحاظ ويدورهما
العين دورانا سهلا سريعا ويتصلان عن جنبي الماق الاصغر ايضا الا ارفع موضعا
من موضع لاتصالات الاربع المتقدمة اذ تلك ينتهى الى قرب الاكليل دهانات
يتصلان بالبعد منه قليلا ويوجد عضله اخرى كثيرة تستدير على اصل العين ويشد
العصبه اللينه ويحفظها عن الانهتاك عند الاهتزاز وقت السقطه والضرب وعن
المحوط عند قوة التحديق وبعض معالجي التشريح يزعم ان هذه العضله ينقسم الى ٢٤
عضلتين وعند بعضهم الى ثلث لانهم راو اجرام العضله في هذه العصبه قريب بعضها
ببعض وقد يتصل ما بينها اغشيه لفت عليها لتربطها الا انها لا يجتمع الى راس واحد
ولا مشاحة في وحدتها وكثرتها بعد ان يعلم ان منفعة الجميع واحدة وهي انها تسد
العصبه وتشيلها الى فوق والتعويل على انها ثلث وهذه العضلات التسع كلها
متعلقه بعظم المحجر برباطات من جنس الاغشيه قال الفرشي حركة العين اما ان
يكون مستقيمه او مستديره والمستقيمه اما ان يكون الى الجهة واحدة وتلك منحصرة
في اليمين واليسار والفوق والتحت او الى جهتين منها فقط كاليمين والفوق او اليمين
والتحت ويكفي في الجميع العضلات الاربع والمستديرة يكفي فيها الموربان فلذلك
كفى امر حركاتها بالعضلات الست القول في الاجفان للجفن الاعلى طاقان غشائيان
اعلاهما نسو من الغشاء المجلل القحف وهو السمحاق عند من موضع الحاجب بقدر
الحاجز الى طول الجفن ثم ينعطف ويعاد من باطن الى ان يتصل بطرف العضله التي تمد
الجفن كله الى فوق وسنذكرها وبالعضل المحدق بالعين وهناك راس الجفن ثم يتباعد
بعد ذلك عن الطاق الاعلى ويحلل به هذا العضل ويمد الى موضع القوس ويتصل بالعرى
هناك كما سبق ذكره وجعل حشو طاقي هذا الغشا اجرام شحميه لزجه من جنس الاغشيه
اعدت للين الجفن وقد يصير معها وتراب ينشا من عضلات الجفن واما الاسفل فطاقان

ايضا

ايضا وذلك ان الغشاء عند من عظم الوجنه صاعدا الى الشفر وسنذكره ثم يرجع من هناك فينطو
على نفسه ثم ينفرج بعد ذلك ويحلل العضل الى حد الاكليل فيتصل بالقرنيه وليس فيه شيء من
العضل وجعل في موضع عطفه الغشاء الفاعل لكل من الجفنين جوهر اصلب من جوهر الغشا
ممدود على الغشاء المثقب وهو الشفر يسميه بعض الناس شبيها بالغضروف وبعض بالغضروف
القول في عضلات الجفن الاعلى ومنافعها هي ثلث الاولى عضله تاتي وسط الجفن ورباطها
من جنس الاغشيه معلق بعظم المحجر من فوق وينحدر في تضاعيف غشائي الجفن ويتصل وترها
وقد اسند طرفه بوسط الشفر وفي القانون وينبسط طرف وترها على الشفر فاذا تشنجت
ارتفع الجفن انتهى والاخريان عضلتان اضيق من الاولى مدفونتان من داخل الجفن ومخفيان ٢٤
اصغرهما ياتيان من طرفي الموقين يسدوان كلما تباعدا عن الرباط ويعرشان الشفر الى
الوسط ورباطاهما معلقان بعظم العين من اسفل الموقين بقرب زاويتي العين يحدران
الجفن الى اسفل حذاء منشائها فمتى حدث باحدهما آفة صار الجفن اعوج كالملتوي ولذلك
لم يجعل واحدة بل اثنين قال الفرشي وكل حيوان ببيض فانه يحرك حصه الاسفل
وكل حيوان يلد فانه يحرك حصه الاعلى قال ابن فهد المسيحي لم يهمل العناية الالهية
امر هذا العضل الفاتح فانه لما كان تحريكه الجسم الى خلاف ما يقتضيه طبعه جعل عظيما
بحيث انه يقارب في ذلك مجموع العضلين المطبقين له منفعة الاجفان وما يحويه
لما كان جميع ما في العين موفي عانة الوقاية الا الصفاق القرني فكان معرضا للافات من
القطع والرض جعل الجفن جنة للعين عند الاطباق فيمنع الاشياء التي يجاوز مقدارها
قوة منع الاهداب وجعل اثنين ليكون كالجلد الواحد حالة الاطباق دون ان لا يكون
جلدة اصلا حالة الفتح وجعل متحركا لتعظيم نفعه في دفع الاذى واما عدم بعض الحيوان
الجفن فلان الطبقة الظاهرة من عيونها صلبه ومن فوايده تعطيه العين به ليحلب النوم ولم
يجعل الحيا والا كان اشد قبولا للافات من القرني ولا عظميا والا كانت حركاته عسرة
وكان موذيا للقرنيه بل جعل جوهره موافقا لجميع ذلك وانما صار الجفن الاعلى من
الانسان يتحرك لئلا تداخل عينه ما ينزل من راسه من الاجسام الرطبة السيالة لان
الانسان منتصب القامة فما ينزل من راسه سدحج على ظهر حفيه الى اسفل وايضا فان

الحواس من الانسان مع ما بعد عن المضار كما في ساير الحيوان فانها مصروفة الى خدمة العقل فاحتيج له
ان ينفتح العين الى فوق ليقع الادراك للبصر حتى لملك الثوابت والحيوانات الاخر لانها مكبوبة
وكان الغذاء من قدامها صار الجفن الاسفل منها يتحرك ليقع الادراك لما قدامها ومنفعة
الاشفار ان يشد الجزء الذى انحدب عن اسنا الغشاء عماسكا وصلابة فلو كان الشفر لينا لكان
الجزء المتصل به الوتر يتحدب وسقى الاجزاء الاخر مسترخية ولنصر مركزا للاهداب لان مراكزها
تحتاج الى صلابة لسقى الشفرة فانما منتصبا فلا يضطجع لضعف المغرس وانما جعل الاجفان
تطرف دايما لسقى على القرنية صفاؤها وذلك ان التطريف لها بمنزلة المصقلة تصقلها دايما
ولا تدعها يغشاها صدأ من وسخ او غيره ولذلك احتيج اليه في وقت النقطة لان القرنية تو حل
عند ذلك مكشوفة ولو لم تطرف الاجفان لترطيب العين لامتنع الابصار والدليل على ذلك ان
الانسان مهما ترك عينيه مفتوحتين من غير ان تطرف حجبت الدموع من امامه وانما جعل ٢٥
الجفن الاسفل اصغر لانه لو جعل مثل الاعلى لم يبق منتصبا بل استرسل وانجذب الى اسفل ولم يتأت
الاطباق المحكم وفي الطب الكبير انما جعل الجفن الاسفل اصغر لوجهين الاول ان من شان الاعلى
ان ينكشف عن العين ويسترها فيجب ان يكون ملبسا على اكثر من نصفها لينكشف بانفتاحه
عن اكثر من نصفها فيتم الابصار الثانى انه لو كان الاسفل اعظم مما هو لكانت الفضول المنحدرة
من العين كالرمص والدموع يجتمع فيه ولا يسيل منه انتهى كلامه والجفن الاسفل غير محتاج الى الحركة
اذ الغرض يتأتى ويتم بحركة الاعلى وحده فيكمل به التغميض والتحديق والعناية مصروفة الى تقليل الالات
ما امكن اذ الم يخل ذلك في التكثر ما يعرف من الافات ولما كان الجفن الاعلى اقرب الى منبت الاعصاب
والعصب اذ اسلك اليه لم يحتج الى انعطاف فجعل هو متحركا دون الاسفل **قال** القرشى لو كان المتحرك
هو السافل لكانت العضلة المشيلة له الى فوق اما ان يتصل بطرفيه او احدهما او الوسط وعلى الاول
لا يلزم من رفعهما رفع وسط الجفن لان ثقله الطبيعى مانع عنه فيبقى الموضع الذى الحاجة الى ستره
اشد مكشوفا وعلى الثالث يلزم ستر الموضع الباصر بالوتر النازل دايما ولا كذلك اذا كان المتحرك
هو العالى وعلى الثانى ايضا لا يلزم من رفع الطرف رفع الوسط بالاولى **قال** الشيخ فى القانون
وانه وان كان قد يمكن ان يكون الجفن الاعلى ساكنا والاسفل متحركا لكن عناية الصانع مصروفة
الى تقريب الافعال من مباديها والى توجيه الاسباب الى غاياتها على اعدل طريق واقوم منهاج

والجفن

والجفن الاعلى اقرب الى منبت الاعصاب والعصب اذ اسلك اليه لم يحتج الى انعطاف وانقلاب ورد عليه
القرشى فقال ان عنى ههنا بالاقوم ما هو اكثر استقامة فذلك ممنوع فان التعريج قد يكون اوفق و
خصوصا للاعصاب التى ما غير المحركة فانها لكونها محركة تحتاج ان يكون صلبة وهى لينة لكونها دماغية
فيحتاج الى تعريج مسلكها ليطول المسافة فتصلب ولو سلم له ذلك لم يغن لان المتحركات سواء كان الجفن
العالى والسافل فلا بد من عضل نحو السفل يحط الجفن وعضل من فوق يرفعه **اقول** الاستقامة
اذا احذت على الحقيقة فلا تقبل الشدة واذا احذت بحيث يصح فيها الاشتداد فلا ينافى التعريج لان
كل تعريج اقوم مما هو اشد منه واذن فيكون المراد ان العناية مصروفة الى توجيه الاسباب على اقرب منهاج
يوافق الغاية واذا كان التعريج اوفق فهو الاقرب واذا سلم له ذلك فقد افاده اذ وافق لفظه مراده
٢٦ **قال** فى الشفاء والحيوان الذى جلده صلب لا يطيع جلده للطرف السريع فلم يخلق له جفن بل
خلق عينه صلبا واما ماله جلد لين فخلق عينه لينا تغطيه جفن وما كان يبيض فانه يطرف من جفنه
الاسفل وما كان من ذوات الاربع فانه يغمض بالجفن الاسفل ويطرف بحجاب يجرى عليه لان جلده غليظ
بسبب الشعر وخصوصا جلد راسه وسبب الطرف ان يدفع عن جلد حدقة العين رطوبة ان سالت
عليه او هوا ان اضر به وليس يطرف البياض من ذوات الاربع طرف الطير وان كان يغمض العينين
لانه ليس يحتاج الى ان يكون فى عينه رطوبة لطيفة لاجلها يرى من بعيد حاجة الطير لان مدى ظلته
قريب ويقرب منه حال الطاير الارضى الذى لا يحلق كالدراج والدجاج واما السمك الجاسى الجلد
فلا جفن له بل عينه الى الصلابة ولبعض السمك اجفان وليس يحتاج السمك الى التحديق الشديد ولا
هدب يعتد به فى الجفن الاعلى الا للانسان فان كان لغيره هدب ففى الجفن الاسفل وتحت الشعر
وهذا لفرط العناية **القول فى الاهداب ومنافعها** الاهداب خلقت منتصبة ومستقيمة لتمنع
الاجرام الصغار ان تقع فى العين عند انفتاحها كالقذى والبق ولذلك جعل حول العين كلها
ولها ايضا زينة عجيبة كزينة الحاجبين وكما كان الاولى لشعر الحاجبين ان يقع بعضها على بعض
ليلقى ما يسيل من الجبهة او الراس قبل ان يفضى الى العين فيفسده كذلك الاولى بالاهداب الانتصاب
ليمنع القذى والبق واشباههما ان يطاروا الى العين ويسهل ما ينحدر اليها من الراس فلذلك جعلت
الاشفار صلبة غضروفية ولو كانت الاهداب العليا منقلبة الى ناحية الحاجبين والسفلى منسبلة
الى الوجنتين بطلت المنفعة التى لها وجدت ولو كانت منعطفة الى ناحية العين لاضر بالبصر

ومنعت من النظر وكذلك لو جعل ساتها اكثر تقاربا مما هي عليه لاظلم بها البصر كما لو جعلت اكثر
تباعد السقط في العين ما نصر سقوطه ولها من المنفعة انها تعدل الضوء لسوادها تعديلا وفي الطبيعة
الكبر هذه الشعور حلقت بحيث لا تنمو لكون منبتها غضروفا فلا يكاد يظهر فيه النمو والمنفعة
فيه انها لو طالت لثقلت على الاجفان مع ضعفها **قال** القرشي ثم جعل هذا الجرم الغضروفي
مثقبا لانه لو كان مصمتا لكان ما يحصل من الفضول بين الطاقين يحتبس بينهما ويضر بالجفن
فلذلك خلق مثقبا ولذلك تخرج من طرف الجفن الرمص ونحوه ولاجل صلابته مغرس الاهداب
وسوسته قل حدا ما سعد في هذا الشعر من الرطوبة فلذلك جميع الشعور تشيب في الكبر الا
هذه الاهداب لان بياضها شديد الاضرار بالبصر **تكملة هذه المباحث** وهي مسايل **الاولى**
ان اللحم العصبي الذي في الماق قد جعل غطاء وصماما للثقب الذي بين العين والانف الذي منفعته
اولا ان يمر فيه العصب الذي يعطي الغشاء المستبطن للانف وثانيا ان يجري فيها فضول العين ٦٧
الى المنخرين ولذلك قد يخرج الادوية التي يجعل في العين مع المخاط وربما خرجت مع البصاق
ايضا بالتنخع لان هذا المجرى متصل بالثقب الذي ينفذ من الانف الى الفم ولولا هذه اللحمه
كانت الفضول الرطبة التي ينحدر من الدماغ الى العين في الثقب الذي ينفذ فيه شعبة الروح الثاني
من العصب تسيل من العين دائما كما يعرض في مرض السيلان والرشح اذ عندما يتحلل هذه اللحمه
لادوية حادة عولج بها العين فهذه اللحمه يمنعها ويردها الى ناحية المنخرين واما اللخاط فلما
لم يكن فيه ثقب لم يحتج الى مثل هذا اللحم **الثانية** قد يوجد ثقوب اخرى صغار على غير نظام
يكون بها اتحاد العروق التي في العين واتصالها بها **اقول** والظاهر انها توجد في
المحجر **الثالثة** وفي الاجفان بقرب الماق ثقوب دقاق نافذة الى المنخرين شانها ان تستحلب
رطوبة لطيفة لها ليسهل حركة الاجفان ولولاها لكانت الاجفان تجف وتصلب فتعسر
شئونها وتضعف حركتها كما اذا افرطت اضطربت بضبتها **الرابعة** ان في العين فيما بين
عضلاتها من داخل غدتين احديهما من فوق والاخرى من اسفل يحس من كل منهما جرم متطاول
اجوف شبيه بجرم العروق اذا خلا من الدم سابهما ان تسكبا الى الجرم المعروش على عضلات
العين من فيهن لهما مقدار كل ما يمكن ان يدخل فيه شعرة حرير رطوبة لزجة لو وجد يسيرة
بمنزلة ما يسل الصق ليكون حركتها بسهولة كما تسكب الغدتان اللتان في اصل اللسان الرشح

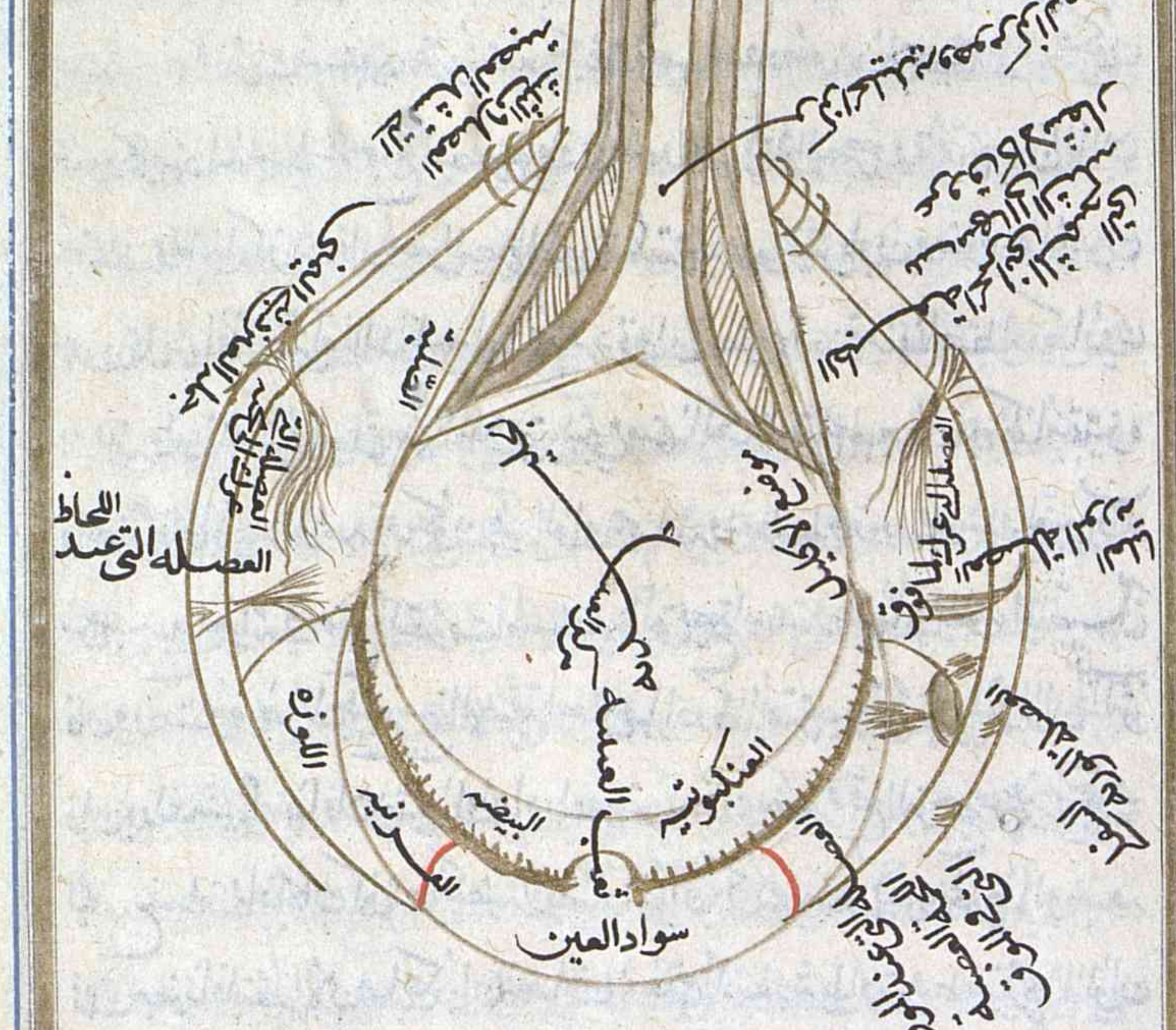
الى

الى الفم **الخامسة** الانسان وحده من بين ساير الحيوانات يوذي عينه الدخان وعلته ان حد
الطرف فيه ناثر بالدخان الناس اشد فاذا انعصب انعصرت فسال الدمع **السادسة** من اغتم
بكى لان الغم يقبض معه الروح والحار الغريزي الى عمق البدن فاذا انقبض عصر شيئا من الرطوبات
المحصورة ونحو بخارات كثيرة فرقاها الى الدماغ فتحدث عما انحدر منها الى العين الدمع
السابعة الدموع التي تسيل من العين عند البكاء حارة وعند الرمد باردة والسبب ان
تلك فضلة منهضومة وهذه غير منهضومة وغير المنهضم بارد بدليل ان العرق البارد في الامراض
الحارة علامة عدم النضج وهذه المسايل الثلث من الطب الكبير وذكر في كتاب عيار المسايل
الطبية والفلسفية ان العلة في حدوث الدمعة عند السرور والحزن هي ان الذين يحزنون
تتكاثف مسام جلد عيونهم فينعصر الرطوبة منها والذين يسرون فالصد من ذلك لان
الرطوبة تبرز منهم لتخلخل مسامهم وقوم لضيق مسام عيونهم لا يبرز منهم الدمع لا في الهم ولا
في الفرح **تذنيب** الوان العنبيه اربعة الكحل والزرقة والشهلة والشعلة والشهله
اميل الى الكحل والشعلة الى الزرقة اما اسباب الكحل فسبعة نقصان الروح الباصرة و
كدورتها وصغر الرطوبة الجليدية وغوورها وكثرة الرطوبة البيضية وكدورتها وشدة
سواد العنبيه فان الاربعة الاولى يوجب قلة اشراق النور على الطبقات والثلثة
الاخيرة تستر تشعشع الجليدية واما اسباب الزرقة فسبع هي اضداد الاولى اعني كثرة الروح
وصفاؤها وعظم الجليدية وجحوظها ونقصان البيضيه وصفاؤها وقلة سواد العنبيه
واما اسباب الاخيرين فالتيام بعض اسباب الكحل مع بعض اسباب الزرقة فان غلب اسباب
الزرقة كانت شعلة والا فشهلة واللون الاشعل يدل على ان الروح الباصرة اكثر صفاء
تتمة وهي مسايل **الاولى** قد يكون الاكحل اقوى بصرا من الازرق وذلك اذا كان
الكحل بسبب لون الطبقة فقط لان السواد يجمع البصر ويقويه **الثانية** ان الزرقة اذا
كانت بسبب قلة البيضية فان صاحبها يكون ابصر بالليل وفي الظلمة منه في النهار لان
الضوء القوي يرد الى الجليدية غير منكسر فيقهرها والكحل اذا كان لكثرة البيضية فالامر
بالعكس **الثالثة** الاكثر ان الانسان والخيل اذا كان في غاية البياض كان ازرق العينين
لان لون البدن اذا مال الى البياض مزاجا استتبع لون العنبيه ايضا **الرابعة**

ان اهل البلاد الجنوبيه يكونون سود الاحداق واهل الشمال زرقا لان في بلاد الشمال يكمن الحار
فيصفو الروح وفي الجنوب يكمن البرد فيتكدر الروح ويعين على ذلك مثل لون الشماليين الى البياض
وبالعكس للجنوب **الخامسة** قيل ان العين الكحلاء اسرع وهذا من الزرقا لان الزرقا اقوى
والكحلاء اضعف ومسايل التتمه كلها من الطب الكبير وقد وجدت في الشفاء فصلا في المعالج
المذكورة فاوردته على وجهه **قال** الشيخ رحمه الله ان الزرقة لعرض اما بسبب في الطبقات
واما بسبب في الرطوبات والسبب في الرطوبات انها ان كانت صافيه وقريبه الموضع الى الخارج
وكانت الجليديه كثيرة المقدار والبيضيه معتدلة المقدار او قليله كانت العين زرقاء
بسببها ان لم يكن من الطبقه مانع وان كانت كدرة والجليديه قليله والبيضيه كثيره تظلم كاظلام
الماء الغمر او كانت الجليديه غائرة كانت العين بسببها كحلاء واما الذي بسبب الطبقه فان
الطبقه العنبيه ان كانت سوداء صيرت العين كحلاء وان كانت زرقاء صيرت العين زرقاء ٦٩
والعنبيه تصير زرقاء اما لعدم النضج مثل النبات فانه اول ما ينبت لا يكون ظاهر الصبغ بل
يكون الى البياض ثم انه مع النضج يخضر واما لتحلل الرطوبة التي تتبعها الصبغ اذا كانت يضيح
جدا مثل النبات فانه عندما تتحلل رطوبته ياخذ يبيض والمرضى تشهل اعينهم وكذلك المشايخ
لهذا السبب فان المشايخ يكثر فيهم الرطوبة الغريبه وتتحلل الغريزيه فالزرقة منها طبيعية ومنها
عارضه والشهله تحدث من اجتماع اسباب الكحله واسباب الزرقة فيتركب منها شيء بين الكحله
والزرقة وهو الشهله ولو كانت الشهله للنار على ما ظنه اناس فليس لكانت العين الزرقاء
مصفرة لفقدانها المائية التي هي آلة البصر والكحله تقصر عن الزرقة في الابصار اذا لم يكن الزرقة
لافة والسبب فيه ان الكحل الذي يكون بسبب سواد العنبيه يمنع نفوذ الالوان عصاديه
الاشفاف وكذلك الذي يكون لكدورة الرطوبة وكذلك ان كان السبب لكثرة الرطوبة فانها
اذا كانت كثيره ايضا لم تجب الى حركة التحديق والخروج الى قدام اجابة يعتد بها واذا كانت
العين زرقاء بسبب قلة الرطوبة البيضيه كانت ابصر في الليل وفي الظلمه منها بالنهار لما يعرض
من عنف تحريك الضوء للمادة العليله وشغلها عن التبين فان مثل هذه الحركة يعجز عن تبين
الاشياء كما يعجز عن تبين ما في الظلمه بعد الضوء واما الكحل بسبب كثرة الرطوبة فيكون بصرها
بالليل اقل بسبب ان ذلك يحتاج الى تحديق وتحريك للمادة الى الخارج والمادة الكثيره يكون

اعصى من القليله وللانسان اشد الحيوان اختلافا في الوان العين وقد يكون في الخيل ايضا ازرق
واخيف واعلم ان حدة البصر على وجهين احدهما القوة على ادراك البعيد والثاني القوة على شدة
تفصيل المحسوس وربما اختلفا والحدة الاولى سببها غور الرطوبة حتى يكون اليها سبيل ضيق لا
يحيرها قرب اشراق الضوء على جهاتها كلها بل انما ياتي اليها المبصر بمحاذاة مضبوطة مقدرة
محصورة فيكون ساير الاجزاء من العين غير منفعلة ولا متشوشة واذا تحركت الى جهة المحسوس كلها
يندفع من مكانها الى التحديق لم يضرها الحركة الى مدهشة الضوء بل بقي بعد ذلك لها غور ما
واعلم ان العين عند التحديق تتحرك حركة نحو خارج شوقا طبيعيا الى الاقتراب من المدرك
وللاستكمال بالفعل الخاص فان برزت الى قرب الهواء لقصر المسافة وقعت في مدهشة والعين ٧٠
الجاحظة قليله التبين لما بعد عنها لذلك واما سبب التفصيل فهو صفاء الرطوبة ورقتها حق
يتنقش نقشا جيدا وهكذا حال السمع والشم فان ادراك البعيد غير جوده الادراك بالتفصيل
والسبب فيه الحد وكذلك ما كان من نوع واحد خيشومه اطول كان ادراكه للرايحة اشد وان
بعد كالكلاب السلوقية **اقول** ويشبه ما ذكره الشيخ في سبب ادراك البعيد ما يتحقق
بعد في ادراك الكواكب من قعر الابار نهارا **القول في تركيب جملة العين** كل من العصبتين
المجوفتين الواردتين من الدماغ على ما فصل قبل تمتد عليها غشاء الدماغ الغليظ والرقيق
الى ان تدخل ثقب المحجر **قال** صاحب المعالجات وكل عصبة تخرج من الدماغ الى مقدم
البدن والى العينين والى الاذنين فهو يحمل هذين الغشائين انتهى كلامه فاذا دخلت تفرشت
الصلبيه كالحال في تفرشها داخل القحف ثم تفرش فوقها المشيميه وفوقها الشبكيه وتصير
الجميع كثلثة اقماع موضوعة بعضها في بعض رؤوسها الى قدام واذنابها الى خلف وفي
داخلها الرطوبة الزجاجيه تحيط بنصف الجليديه واما مها الرطوبة البيضيه فتصير الرطوبات
الثلث كانها جسم واحد وانما يفترق في القوام واللون وتشتمل الشبكيه على الزجاجيه والجليديه
وتنتهي عند الجليديه ثم ينشا من المشيميه بعد انتهائها عند الاكليل والتحامها بالجليديه
العنبيه وينشا من الصلبيه كذلك القرنيه فتصير القرنيه والعنبيه والعنكبوتيه كثلث
محارات موضوعة بعضها في بعض رؤوسها الى قدام تلك الاقماع متصلة كل من السابقة مع واحد
من الاولى على دائرة ثم تحيط بالجملة العضلات التسع مع ما يخالطها من شعب عصب الحركة

المذكورة ويحشى بالسحمه الصلبه البيضاء ثم يرتبط هذه الجمله بالغشاء المغشى على القحف من
خارج بان ادير بالعين من جميع الجهات اما من جهة ما يتصل بالعظم فما يزول اليها من على الحاجب
ويغطف على معمر العظم واما من جهة ما يظهر من بياض العين فما ينبسط عليها من الطاق الداخل
من الجفنتين الى ان ينتهى من جميع الجوانب الى القوس ويصير حملة العين ملتحمة بعظم المحجر من خارج
مرباطات عشائه في جميع الموضع الغاير الى ان يأتى اصل الجفنتين قال صاحب المعالجات
ان موضع العين اذا حققته صنوبرى الشكل مؤلف من خمسة عظام منها عظمان متصلان
بالحجاجين وثلثة عظام يتصل بعظام الوجيه وصفحه الأنف القول في تركيب الجفنين اما الاعلى
فجلده ثم احد طاقى الغشاء ثم العضلة المحركة الى فوق ثم الأخريان المحركتان الى اسفل ويحشى
بالجرم الشحمى المذكور وينتهى من داخل الى الغضروف الذى في موضع الشفر ثم الطاق الأخر
واما الأسفل فمن طاقى الغشاء الملبس على عظم الوجه والغشاء الشحم المدسوس فيه والغضروف
في موضع الشفر القول في منافع ساير ما جعل لها انما جعلت في موضعها الخاص بها
ليكون محروسة فيما بين اعضاء لصونها ومن قدام لأن اعمال جوارح المرء ونهضاته جميعا
من قدام ودوجا لسعادنا على الاحساس ولئلا يبطل الحاسة ببطلان احديهما ومتقاربتين
لقرب محروطاها فصير كالمرآة الواحدة والحيوانات البهم احتاجت الى ادراك ما عن
الجانبين ايضا ففرقنا والانسان كفى امرجانبيه بعقله وجعلت كريه
ليكون الجزء الظاهر من ثقب العين مقابلا لأكثر من جهة
واحدة تنبيه من اوجب للمقلة عينا فقد اخطأ لأنه ليس يمكن ان
نبت من مؤخر الدماغ عصب لين يخدم العين في ابصارها لأن الحواس
بانفعالها تدرك وذلك انما يتأتى بلين العصب ولا يمكن ان يأتى اليها
من مقدم الدماغ والا كان معرضا للآفات لبعد المسافة
فسبحان من وفى كل شيء بحكمته ما يبلغ به غاية
ما خلق له في اعدل صورة واحسنها واحرز حلقته عن
الآفات واحصنها وهذه صورة العين بحسب ما يمكن
تصويرها على السطح قال ابن الهيثم رحمه الله



الفصل السادس في كيفية الابصار ستة وعشرون مقصدا الأول قد تبين فيما تقدم
ان اضواء الأجسام المضيئة تصدر الى كل جهة تقابلها فاذا قابلت البصر وردت الأضواء الى سطح
البصر وقد علم ان من خاصية الضوء تأثيره في البصر فما خلو ان يكون ادراكه للأضواء بما يرد منها
اليه وتبين ايضا ان صورة لون الأجسام تصحب الضوء ابدا ممازجة له فما خلو ان يكون ادراك
البصر للون بالصورة الواردة منه اليه ممازجة للضوء الثاني ثم ان طبقات البصر المسامتة
لمقدمه مشفة متماسة واولهما اعنى القرنية مماسة للهواء الذى فيه صورة الضوء واللون ومن
طبقة الأجسام المشفة قبول صور الضوء واللون وتأديتها اياها الى ما يقابلها فصورة الضوء
واللون ينفذ في طبقات البصر من ثقب العنبية الى الجليدية فما خلو ان يكون طبقاته
انما كانت مشفة لينفذ فيها صورة الضوء واللون الواردة اليها فالبصر يحس بالضوء واللون
اللذين في سطح المبصر من الصورة الممتزجة الواردة اليه وهذا هو الوجه الذى عليه استقر
راى اصحاب الطبيعة في كيفية الابصار الثالث فنقول الآن ان كيفية الابصار لا يصح ان يكون

بهذه الصفة لانها تنقص وتبطل ان لم تضف اليها غيرها وذلك ان صور الاضواء والالوان جميعها
ترد الى البصر وقد يقابل البصر الواحد في الوقت الواحد مبصرات كثيرة مختلفة الالوان والاضوا
بينه وبينها سموت مستقيمة غير منقطعة بكثيف فيجب ورود صورها جميعا الى البصر فيكون
صور كل منها حاصلة في جميع البصر في وقت واحد فيحصل في البصر صورة ممتزجة من الوان
مختلفة واضواء كذلك فان احس البصر بالصورة الممتزجة فهو يحس بلون وضوء مخالفين
للون كل منها ولا يتميز له تلك المبصرات منفردة وان احس بواحدة منها فقط ادركها دون
الباقية وان لم يحس بواحدة منها فلا يحس بشيء منها لكنه يحس بجميعها ويدركها متميزة
وايضا فان المبصر الواحد قد يكون فيه الوان مختلفة وتخطيط وترتيب فيصدر الضوء واللون
من جميع اجزائه في جميع السموت المستقيمة التي يصح ان تمتد عليها في الهواء المتصل
فان وردت صورها الى جميع سطح البصر ثم احس بها ادركها ممتزجة غير متميزة الالوان والترتيب
وان يدرك شيئا منها فلا يحس بها وان ادرك بعضها دون بعض وقع الترجيح من غير مرجح و ٧٧
الجميع خلف واذا كان كذلك فكيفية الابصار اما ان يكون بصفة اخرى غيرها او بصفة
تلك بعضها فلينظر الان هل يمكن ان تضاف الى هذه الصفة شرط او شروط يتميز بها الوان
المبصرات ويترتب بها اجزاؤها عند البصر ويكون موافقة للوجود فنقول ان البصر
اذا قابل مبصرا فان صورة ضوءه ولونه ترد من كل نقطة منه الى جميع سطح البصر فان احس
بتلك الصورة من جميع سطحه لا يبقى التميز كما مر وان احس بنقطة معينة من سطحه دون سائر
النقاط بترتيب كان الاجزاء وتميزت الالوان والتخطيطات وذلك انه اذا ادرك صورة نقطة
من نقطة معينة من سطحه وادرك صورة نقطة اخرى من اخرى وعلى ذلك الى ان يدرك صور
جميع نقاط المبصرات المقابلة له من جميع نقاط سطحه فلا يقع اشتباه فلينظر الان في امكان
هذا المعنى وصحة موافقته للوجود فنقول ان الابصار انما يكون بالجليدية
كان الابصار بورود صور الاضواء او بغيره وليس يكون الابصار بطبقة غيرها وانما بالطبقات
الاخر لها وذلك لانه ان لحق الجليدية آفة مع سلامة الطبقات بطل الابصار وان لحق
نفس الطبقات آفة مع بقاء الشفيف الذي فيها او بقاء بعضه ومع سلامة الجليدية
لم يبطل الابصار وايضا فانه ان حصل في ثقب العنبية سدة وبطل شفيف الرطوبة التي

فيها بطل الابصار مع سلامة القرنية واذا زالت السدة عاد الابصار وكذا ان حصل في داخل البيضية
جزء غليظ غير مشف وكان في وجه الجليدية متوسطا بينه وبين ثقب العنبية بطل الابصار واذا
زال عاد وصناعة الطب تشهد بجميع ذلك وبطلان الاحساس عند انقطاع السمت المستقيم الذي
بين الجليدية وسطح البصر يدل على ان الاحساس بالجليدية ليس يكون الا من تلك السموت فنقول
ان كان الاحساس بصورة الضوء واللون للصورة الواردة الى البصر والاحساس بالجليدية
فليس يحس البصر بالصورة الابعد ان يتجاوز عن سطح البصر ويصل الى الجليدية وتنفذ الصورة
في شفيف طبقات البصر انما يكون بعد حصولها عند سطح البصر على سموت مستقيمة كما تبين و
سنتبين عند كلامنا في الانعطاف بيانا اتم فالصورة لا يحس بها الا اذا وصلت الى الجليدية و ٧٤
تبين ان ادراك الصورة على ما هي عليه غير ممكن الا اذا كان ادراك نقاط المبصر المتميزة من نقاط
من سطح البصر متميزة وكل نقطة منه تدرك من نقطة يختص بها فالجليدية لا يحس بالمبصر الا كذلك
فصورة كل نقطة من سطح المبصر ترد الى جميع سطح البصر وينفذ في طبقاته وينتهي الى الجليدية
لكن الجليدية انما تدركها من النافذة اليها من نقطة واحدة من سطح البصر فقط الى نقطة واحدة
من سطحها ولا تدرك تلك النقطة من نفس الصور الواردة الى سطحها من نفس سطح البصر وليس
يتم الابصار ان كان بطريق الورود الا على هذه الصفة فنقطة واحدة من نقاط سطح البصر تتميز
عن سائر النقاط وخط واحد من الخطوط التي عليها ترد الصورة تتميز عن نفس الخطوط بخاصية
من اجلها يصح ان يدرك الجليدية الصورة من ذلك السمت ولا بد لها من غيره واذا حققت
بالاستقراء والاعتبار كيفية امتداد الاضواء في الاجسام المشفة وجدت على سموت مستقيمة
في كل جسم مشف فاذا صادف جسما مخالف الشفيف لشفيف الذي هي فيه مالت عن الاستقامة
التي كانت عليها تمتد عند سطح المخالف ثم نفذت فيه ايضا على سموت مستقيمة الا اذا كانت
السموت الاولى اعمدة على سطح المخالف فعند ذلك لا تميل في نفوذها عن تلك الاستقامة وان لم
يكن اعمدة تميل وتنفذ على سموت مستقيمة لكنها لا يكون اعمدة ايضا وسيتبين هذا المعنى في
مباحث الانعطاف واذا كان كذلك فصور الاضواء الواردة الى سطح البصر ليس تنفذ منها شيء
فيه على استقامتها الا ما كانت سموت امتداداتها اعمدة على سطح البصر دون المائلة عليه
لان كل نقطة من سطح مبصر فان الخط الذي يرد منها عمودا على سطح البصر لا يكون الا واحدا

وذلك الخط اذا نفذ في طبقاته كان ايضاً عموداً على السطح واصلا الى المركز وساير الخطوط الواردة
من ساير النقاط الى تلك النقطة من سطح البصر مائلة واذا نفذت مالت جميعها عن استقاماتها
ولا يكون واحد منها بعد النفوذ عموداً على السطح ولا واصلا الى المركز وكل نقطة من سطح البصر يرد
اليها في وقت واحد صور جميع النقاط التي في سطوح جميع المبصرات المضيئة المقابلة لها لكن
العمود منها لا يكون الا واحدا وكذا كل نقطة من سطح الجليدية يخرج منها خطوط غير متناهية
الى سطح البصر لكن العمود منها لا يكون الا واحدا وقد تحقق ان ادراك الصورة لا يمكن ان يكون
الا من التي ترد على سمت واحد بعينه الى نقطة بعينها من سطح البصر ثم الى نقطة بعينها من الجليدية
وليس واحد من السموت الانعطافية اولى بان يتعين للادراك من غيرها وصورة النقطة الواحدة
الواردة بالانعطاف كثيرة غير محصورة والواردة بالاستقامة واحدة بعينها وايضا ان كان
مركز سطح البصر ومركز سطح الجليدية واحد فان العمود الذي يقوم على سطح البصر هو عمود على سطح
الجليدية فالصورة التي ترد على العمود تتميز عن ساير الصور بامرين الاول انها ترد على خط ٧٥
مستقيم الى الجليدية دون سايرها فانها ترد على خطين لمكان الانعطاف والثاني ان هذا
الخط كما هو عمود على سطح البصر فانه عمود على سطح الجليدية وان الخطوط الباقية مائلة على سطح
الجليدية وتاثير الاضواء التي ترد على الاعمدة اقوى فاولى بان يكون الجليدية انما يحس من كل
نقطة منها بالصورة التي ترد اليها على العمود دون ما ترد على ساير الخطوط الرابع واذا كان
مركز سطح البصر وسطح الجليدية واحدا فان جميع الاعمدة التي تقوم على السطحين يلتقي عند المركز
المشترك ويكون اقطار السطوح طبقات البصر ويكون كل من الاعمدة يلقى سطح القرنية على
نقطة وسطح الجليدية على نقطة ولا يخرج من احدى النقطتين الى سطح الطبقة الاخرى عمود
سوى ذلك فيكون الصورة التي ترد من كل نقطة من سطح المبصر على العمود تلقى سطح البصر على
نقطة فقط وسطح الجليدية على نقطة فقط ولا يلقاهما ابدا صورة نقطة اخرى من التي ترد على
الاعمدة الخامس وايضا فانه قد تبين ان صورة الضوء واللون يمتد من كل نقطة الى كل
نقطة يقابلها فكل نقطة يقابل سطحا من السطوح فان بينه وبينها مخروطا متوهما راسه
النقطة وقاعدته السطح فالسطح اذا كان مضيئا متلونا فصورة ضوءه ولونه يمتد منه الى
كل نقطة يقابله على سمت ذلك المخروط فيكون الصورة مرتبة في ذلك المخروط بالخطوط التي يلتقي

عند

عند راسه كترتيب اجزاء لون السطح فاذا قابل البصر مبصرا ايشكل بين مركز البصر وبين سطح المبصر مخروط
راسه المركز وقاعدته السطح واذا كان الهواء بينهما متصلا غير منقطع يكشف امتدت صورة ضوء
المبصر ولونه في ذلك المخروط الى مركز البصر السادس واذا كان مركز البصر هو مركز سطح الجليدية
كانت جميع الخطوط التي التام المخروط عنها اعمدة على سطح البصر وسطح الجليدية وسطوح طبقات
البصر المتوازية والمخروط مشتملا على الاعمدة وعلى الجزء من الهواء الذي فيه عند الصورة
الى مركز البصر ويكون سطح الجليدية قاطعا لهذا المخروط فيحصل صورة المبصر في الجزء من سطح
الجليدية الذي يحوزه المخروط ويكون كل نقطة من هذا الجزء قد وردت اليها صورة النقطة
المقابلة لها من سطح المبصر على استقامة الخط العمود على طبقات البصر ولم ينفذ معها على
٧٦ العمود صورة غير تلك النقطة وهذه الصورة الحاصلة في هذا الجزء من سطح الجليدية مترتبة
فيه بالاعمدة التي عليها وردت اليه الملتقية عند مركز البصر السابع ولا شك انه قد وردت
في هذه الحال الى كل نقطة من هذا الجزء من سطح الجليدية صور كثيرة من نقط كثيرة من
سطوح المبصرات المقابلة للبصر فان احس الجليدية من الجزء المذكور بالصور الواردة على
سموت الاعمدة احسها على ما هي عليه ومرتبة كترتيبها وامكن ان يحس ايضا في تلك
الحال بصور مبصرات اخر من المخروطات التي يفصل من سطحها اجزاء اخرى على ما هي عليها
وان احست بالصور من الخطوط المائلة اعني المنعطفة اشتبهت ولم يتميز لكنها اندركها
متميزة حاصل ما مر فان كان الاحساس بورود الصور الى البصر فلا يكون الاحساس الا بسموت
الاعمدة دون المنعطفة وجه آخر وايضا فان اوضاع الصور المنعطفة في سطح الجليدية
منعكسة وصورة النقطة الواحدة بالانعطاف حاصلة في قطعة من سطح الجليدية لا في نقطة
واحدة اما الاول فلان النقطة المتيامنة عن البصر اذا امتدت صورتها الى نقطة واحدة
من سطح البصر على خط مائل عليه فانها ينعطف الى الجهة المتياسرة عن العمود الخارج من
مركز البصر الى نقطة الانعطاف من سطحه والنقطة المتياسرة عنه ينعطف الى الجهة المتيامنة
وكذلك صورة النقطتين اللتين في جهة واحدة يحصلان في سطح الجليدية منعكستين
لان الخطين الذين عليهما تمتد الصورتان الى النقطة الواحدة من سطح البصر اذا انعطفا
كان الاقرب الى العمود قبل الانعطاف اقرب اليه بعده والابعد عنه قبله ابعد عنه بعده

فيكون لأشد تيامنا من النقطتين من العمود اشد تياسرا منه عند سطح الجليدية ويتحقق هذا
المعنى عند مباحث الانعطاف واما الثاني فلان صورة النقطة الواحدة اذا وردت الى
جميع نقاط سطح البصر انعطفت من كل نقطة منه الى نقطة من سطح الجليدية غير التي ينعطف اليها
من نقطة اخرى كما تبين ذلك ايضا هنالك فلا ينعطف صورة النقطه الواحدة من جميع
سطح البصر الى نقطة واحدة بل الى جزء مقتدر من سطح الجليدية **اقول** وسنشير الى
ان البصر يدرك المبصرات التي يلي اطراف المحاجر وخصوصا الماقين كذلك في مباحث
الانعطاف انشاء الله تعالى **قال** وعلى التقديرين فلا يكون ادراك المبصرات على
ما هي عليه لكنه على ما هي عليه فلا يكون الا من سموت الاعمدة المذكورة **الثامن** وايضا
فانه ان كان مركز سطح البصر غير مركز سطح الجليدية فالاعمدة الخارجة من المركز الى سطحه لا ٧٨
يكون اعمدة على سطح الجليدية سوى خط واحد فقط ينتهي الى نقطة واحدة من المبصرات فقط
وقد تبين ان الصور الواردة الى سطح الجليدية لا يصح ان يحس الجليدية بها الا من سموت ٧٧
الخطوط التي يكون اعمدة على سطح البصر اعني سطح القرنية واذا لم يكن هذه الاعمدة اعمدة
على سطح الجليدية فهي يدرك الصور من سموت اوضاعها من سطحها مختلفة واذا كان كذلك
فهي يدرك جميع الصور المنعطفة فلا يتميز لها المبصرات كما مر فان كان الاحساس بورود
الصور الى البصر فينبغي ان يكون مركز سطح البصر هو مركز الجليدية ولا مانع من ذلك لكون
المركزين من وراء مركز العنبيه وعلى الخط المستقيم المار بالمراكز **التاسع** ولا مانع ايضا
ان يكون ادراك البصر للمبصرات من ورود الصور اليها على سموت الاعمدة فقط وذلك
بان يكون طبيعة البصر مائلة الى ما ترد اليه منها وان يكون طبيعة البصر مع ذلك متخصصه
بان لا تنفعل منها الا ما وردت على سموت الاعمدة فقط ويكون هذه الخطوط كالالة للبصر
بها يتميز له المبصرات **تمثيل** ويخصص البصر ببعض السموت دون بعض نظائر
في الامور الطبيعية فان الاضواء يشرق على السموت المستقيمه فقط والاجسام الثقال
يتحرك الى اسفل بالحركة الطبيعة على سموت مستقيمة وليست يتحرك ايضا على جميع السموت
المستقيمة التي بينها وبين سطح الارض بل على التي يكون اعمدة عليها واقطارا لها
فقط والاجرام السماوية يتحرك على خطوط مستديرة ولا يتحرك على المستقيم ولا على مختلفة

الترتيب واذا تؤملت الحركات الطبيعية وجد لكل واحدة منها تخصص ببعض السموت دون بعض فلا
يمتنع ايضا ان تخصص البصر في قبوله لتأثيرات الاضواء والالوان بالسموت المذكورة **اقول**
ان صاحب الكتاب قد بين في مباحث الانعطاف ان البصر يدرك بعض الاشياء بالانعطاف ومن غير
سموت الاعمدة مثل ما يدرك من الاشياء الملصقه بالمحاجر وموق العين ومؤخرها وذلك مناقض
لظاهر ما ذهب اليه ههنا والتوفيق بين القولين بان يقال تأثيرات الاضواء من سموت الاعمدة
اقوى منها من غيرها فكل نقطة من سطح الجليدية تأثرت من سمت العمود ومن غيرها شغلتها
الصورة الواردة القوية على سمت العمود عن الصورة الواردة الضعيفة على غيره فلا تحس الجليدية
من موضعها الا بالقوية كما لا تحس بضوء النار مع تأثرها بضوء الشمس وضوء النار لا ينعدم
عند ذلك بل يختفي حيث غلبه ضوء الشمس على سنخين فان لم تتأثر بتلك الصورة ولم تشغلها
ادركت الواردة بالانعطاف كما بينه وهذا البحث تمام نورده في مقالة الانعطاف انشاء الله تعالى
ولما كان الصور ترد الى البصر على جميع سموت المخروط المتشكل بين كل نقطة وجميع سطح البصر
وينفذ الى الجليدية ويأخذ قطعة من سطحها لكن الواردة من كل على العمود لما كان قوتها تقهر جميع
المنعطفات ولا تجتمع عدة منها في نقطة واحدة فيظهر للبصر صور النقاط متميزة فلا حاجة
الى القول بكون البصر مطبوعا على الانفعال من هذه السموت وكان طبيعة ورود الاضواء
وحدوثها يوجب الادراك على هذا الوجه من دون وضع تلك المقدمة على انها نافعة وغير
بعيدة عن الوقوع **قال** وادراك البصر للمبصرات من هذه السموت المتلاقية عند مركز
البصر هو الذي اجمع عليه اصحاب التعاليم من غير اختلاف فيما بينهم ويسمون هذه الخطوط
خطوط الشعاع **حاصل الجميع** فقد تحرر مما ذكرنا امكان كون ادراك البصر لصور الاضواء
والالوان بورودها اليه في الجسم المشف الذي بين البصر والمبصر من سموت خطوط الشعاع **العاشر**
وبعد ذلك فنقول ان الابصار لا يصح الا على هذه الصفة وذلك لان البصر اذا احس بالمبصر
بعد ما لم يكن تحس به فقد حدث فيه شيء بعد ما لم يكن ويكون ذلك لعلة ونجد البصر اذا قابل
المبصر على الشرائط المذكورة احس به واذا زال زال الاحساس واذا عادت المقابلة عاد الاحساس
والعلة هي التي اذا بطلت بطل معلولها واذا عادت عاد معلولها فعلة الاحساس هي المبصر
بشرط المقابلة وقد مر ان البصر لا يدرك شيئا الا اذا كان الجسم المتوسط بينهما مشفا وليس لادراك

من اجل رطوبة الهواء وسخافيه بل لشفيفه لانه ان كان المتوسط حجرا من الاحجار المشف حصل
الادراك وكلما كان الشفيف اشد كان الادراك اصح وكذلك اذا ادرك البصر شيئا في ماء صاف ثم
صبغ الماء بلون قوي بحيث يبطل شفيفه بطل الادراك مع بقاء رطوبته وليس يختص الشفيف
دون الكثافة بشيء مما يتعلق بالضوء واللون الا ان صورتهما ينفذ فيه دونها وقد بان ان البصر اذا قابل مبصرا
على الشرايط السابقة فان صورة الضوء واللون اللذين فيه ترد اليه ويحصل في سطح العضو الحاس
فيتحرر ان الابصار انما يكون على النحو المذكور **الحادي عشر** وذلك وهم وتجنه ويحتمل ان يقال
ان المشف المتوسط يقبل من البصر شيئا ما ويؤديه الى المبصر وباتصال هذا الشيء بينهما يقع الاحساس
وهذا هو راي اصحاب الشعاع فنقول الاحساس بهذا الوجه اما ان يتادى الى البصر او لا
فان لم يتاد الى البصر فليس يحس بشيء وان تادى وقد بان ان الاحساس لا يكون الا بشيء يحدثه
المبصر في البصر فهذا الشعاع يؤدي الى البصر من المبصر شيئا منه يحس البصر بالمبصر فعلى ذلك ايضا ٧٩
لا يكون الابصار الا بورود شيء من المبصر الى البصر خرج من البصر شعاع اولا وقد تبين ان
صور الاضواء والالوان يشرق ابدا في الاجسام المشفة الى ما يقابلها حضر البصر اولا واذا كان البصر
لا يحس بالصورة الا بورودها اليه والصورة ممتدة ابدا في جميع الاجسام المشفة فغرض خروج
الشعاع اذن عبث وفضل **الثاني عشر** وكذا قد تبين ان صورة كل نقطة ترد الى البصر على سموت
كثيرة ولا يصح ان يدركها البصر الا من سموت الاعمدة على سطحه وعلى سطح العضو الحاس والخط الواحد
المستقيم لا يكون عمودا على السطحين الا اذا كان مركزهما واحدا فمركز الجليدية والبصر واحد
وهذا المعنى هو الذي ضمنا بيانه في البحث عن هيئة البصر **الثالث عشر** وذلك بدو تسليم واذ
قد بان ذلك فلنكشف عن راي اصحاب الشعاع ونبين فساد الفاسد من ذلك وصحة الصحيح
فنقول ان كان الابصار بشيء يخرج من البصر فذلك اما ان يكون جسما او لا فان كان
جسما فاذا انظرنا الى السماء ورايناها وما فيها من الكواكب فيكون في ذلك الوقت قد خرج من البصر
جسم ملأ ما بين السماء والارض ولم ينقص من البصر شيء وهذا امر في غاية الاستحالة والشناعة
وان كان الخارج غير جسم فانه لا يحس بالمبصر لان الاحساس انما هو للاجسام ذات الحيوة ولا شك
ان الابصار يتم بالبصر والخارج غير محس فالخارج انما يكون مؤديا شيئا ما من المبصر الى البصر
يحس البصر بالمبصر وليس هذا الخارج شيئا محسوسا بل هو مظنون ولا علة صحيحة يدعو

الى الظن به اذ العلة التي دعت الطايفة الى هذا القول هي انهم وجدوا البصر يدرك المبصر وبينهما بعد وتعارفوا
بالاحساس انه لا يكون الا بالملامسة فظنوا ان الابصار لا يصح الا بخروج شيء منه الى المبصر يلامسه فيحس به
او ياخذ منه شيئا ويؤديه الى البصر فيحس البصر به عند وصوله اليه واذ قد تبين ان الهواء والاجسام
المشفة يقبل صورة المبصر ويؤديها الى ما يقابله وتبين ان الخارج من البصر انما يفيد بادية فقط
فالهواء والاجسام المشفة يكفي في هذا المعنى ويغني عن الخارج فقد بطلت العلة الداعية الى القول
بالشعاع وايضا فانهم يستعملون في مقاييسهم وبراهينهم الخطوط المتوهمة الشعاعية التي بها
ان البصر انما يدرك الاشياء من سموتها فقط وذلك راي صحيح **اقول** وهذا القدر كاف لذوي
الفطر السليمة في بيان الورود وابطال الشعاع ويلزم اصحاب الشعاع محالات منها ان لا يرى ٨٠
الاشياء بسبب البعد البعيد والقرب القريب اصغر او اعظم مما هي عليه اذ الادراك اذا كان باطراف
الشعاع فلا فرق بين البعيد والقريب وهذا مما لا محيص لهم عنه ولا ينفعهم الفرار الى الزاوية التي
عند البصر اذ ينفع ذلك اصحاب الاشباح القائلين بالورود ثم الانطباع ومن اراد الوقوف على
تلك المحالات والاجوبة عن الشبه التي يوردونها على اصحاب الورود فعليه بكتاب الشفاء فان فيه
الدواء للداء العياء ومن الدلايل القاطعة على بطلان مذهب الشعاع ما نورده اخر الفصل السادس
من المقالة السابعة فليراجع الناظر في هذا المقام ويتحقق منه ان الابصار مستحيل بالشعاع سواء
كان للبصر ضوء يخرج منه او لا واذ ذاك فلا حاجة لصاحب الانطباع الى المنع من كون الروح الحساس
مضيئة **قال** وقد تبين مما ذكر كيفية الابصار لكن بطريق الاجمال وذلك ان البصر ليس يدرك
من المبصر بمجرد الحس الا الضوء واللون فقط فاما ما في معانيه كشكله ووضعه وعظمه وحركته
وغيرها من المعاني فانما يدركها بقياسات وامارات سنبينها من بعد مستقصى في المقالة
الثانية وكيفية الابصار على ما بيناها موافق لراي المحصلين من اصحاب العلم الطبيعي والتعاليميين
وتبين مما ذكرنا ان المذهبين صحيحان غير متنافيين اذ اجرا على ما ذكرنا ولا يصح ان يتم الابصار
باحدهما دون الاخر وخطوط الشعاع انما هي خطوط متوهمة لا يدرك البصر مبصرا الا من سموتها
فقط وليست اشياء يخرج عن البصر البتة والاحساس انما هو من تاثير الصورة وتاثر البصر منها
والبصر منتهى الانفعال بها على وضع خطوط الشعاع وتبين ايضا ان البصر اذا قابل المبصر
فانه يتشكل بين المبصر وبين مركز البصر مخروط راسه المركز وقاعدته سطح المبصر ويلتيم من خطوط

مستقيمة واصلة بين المركز وبين جميع نقاط سطح المبصر والجميع اعمدة على سطح البصر ويكون
سطح الجليدية قاطعا لهذا المخروط ويكون الصورة ممتدة في الجزء من الهواء الذي يحوزه المخروط
الى البصر وينفذ في طبقات البصر ويحصل في الجزء من سطح الجليدية الذي يحوزه المخروط ويكون
الصورة مرتبة في هذا المخروط وفي الجزء من سطح الجليدية كترتيبها في سطح المبصر بالخطوط المذكورة
وقد تبين ان الاحساس بالجليدية فاحساس البصر بضوء المبصر ولونه انما هو من جزء الجليدية
المتصل بالمخروط **الرابع عشر** وقد تقدم ان هذه الرطوبة فيها بعض الشفيف وبعض الغلظ ولذلك
تشبه بالجليد فلشفيفها ينفذ فيها الصور ولغلظها تمانع الصور فتثبت في سطحها كما ذلك في
جميع الاجسام المشفة التي فيها بعض الغلظ ولان الجليدية متهيئة لقبول هذه الصور وللاحساس
بها فالصور تفعل فيها وهي تنفعل عنها والفعل والانفعال من سموت الاعمدة ومنهما يكون
الاحساس بالصور ومن ترتيب اجزاء الصور في سطح الجليدية وجسمها يكون الاحساس بترتيب
اجزاء الصورة **الخامس عشر** وتاثير الضوء في الجليدية هو من جنس الالام الا ان منها ما ٨١
يزعج العضو ويولم النفس ومنها ما يكون محتملا ومنها ما يكون في غاية الضعف فلا يظهر للحس
لسهولته على الحاس والذي يدل على ان ذلك التاثير من جنس الالام هو ان الاضواء القوية تزعج البصر
وتولمه كما وتاثيرات جميع الاضواء من جنس واحد وانما تختلف بالاشد والاضعف **السادس عشر**
ثم ان هذا الاحساس الذي يحصل عند الجليدية يمتد في العصبة الجوفاء ويتادى الى مقدم
الدماغ وهناك يكون اخر الاحساس والحاس الاخير الذي هو القوة النفسانية الحساسة هو في
مقدم الدماغ وهو المدرك للمحسوسات والبصر آلة له وغاية البصر ان يقبل صور المبصرات ويؤديها
اليه ثم هو يدركها ويدرك المعاني التي يكون في المبصرات والصورة الحاصلة في الجليدية تمتد
في الجسم اللطيف الذي في تجويف العصبة المجوفة الى ان ينتهي الى العصبة المشتركة وعندها
يتم الابصار ومن الصورة الحاصلة عندها يدرك الحاس الاخير المبصر **اقول** ومن الدلايل
على ان الصورة الثابتة في الجليدية لا يستحيل عن حقيقتها بعد مجاوزتها الى العصبة المشتركة وان
الاجسام التي بين الجليدية والعصبة انما خلقت لتادية الصورة الحاصلة فيها فقط هو انه لو لم
يكن كذلك لكان لون الصور تستحيل دائما الى الحمرة مما يستفاد من لون الزجاجية واذ ليس
فليس كذلك **السابع عشر** ثم ان الناظر يدرك المبصرات ببصرين واذا كان الابصار من

الصورة

الصورة الحاصلة في البصر والناظر يدركها ببصرين فيحصل للمبصر الواحد في البصر صورتان ومع ذلك
فان الناظر يدركه في اكثر الاحوال واحدا وانما ذلك لان الصورتين اذا انتهيا الى العصبة المشتركة التقتا
وتطابقتا وصارتا صورة واحدة فادركها الحاس الاخير واحدة والذي يدل على ذلك هو ان الناظر
اذا اعتمد بيده على احدى عينيه فغمزها من جهة من الجهات غمزا رفيقا بلطف حتى يتغير وضعها
الذي هي عليه فمالت الى فوق او اسفل مثلا وكانت الاخرى ساكنة على وضعها الطبيعي ونظر في تلك
٨٢ الحال الى مبصر من المبصرات التي في الجهة المقابلة للجهة التي كان الغمز اليها ونظر بالبصرين اليه فانه
يراه اثنين واذا ازال يده وعادت العين الى وضعها الطبيعي ثم نظر اليه بالبصرين رآه واحدا
وان ستر العين الاخرى حالة الغمز راى المبصر واحدا فلو كان الحاس يدرك المبصر واحدا من اجل
انه واحد لكان يدركه واحدا على اختلاف الاحوال ولو لم يرد اليه من المبصر شيء لما ادركه البصر ولو
ورد اليه صورتان من مبصر واحد لادركه اثنين واذا ادرك المبصر الواحد في وقت وحال واحد
او في اخر اثنين دل على ان الوارد اليه حالة ادراكه واحدا صورة واحدة وفي الاخرى ثنتان
واذا كان الحاصل في البصرين في كلتا الحالتين صورتين والمتادى الى الحاس الاخير تارة صورة
واحدة وتارة ثنتين ولا يمكن ان يتادى من الصورتين مع سلامة البصر احديهما دون الاخرى
فلا شك ان الصورتين حالة ادراكهما واحدة يتحدان قبل الانتهاء الى الحاس الاخير ولا
يتحدان حالة ادراكهما اثنين وهذا ايضا دليل على ان الابصار ليس بالبصر فقط والا لكان
البصران عند ادراك المبصر واحدا قد ادركا من الصورتين الحاصلتين فيهما صورة واحدة
ولو كانا كذلك لكانا ابدا يدركان من صورتيهما واحدة واذ ليس فليس فلا بد من ان يكون هناك
حاس اخر يحصل عنده للمبصر الواحد تارة صورة وتارة صورتان **اقول** فان قيل اذا
كانت صورتا المبصر الواحد الحاصلتان في العينين ينتهيان الى العصبة المشتركة وتحصلان
في محل واحد فيلزم حصول المثلين في محل واحد قلنا لا يلزم فان هناك يحدث منهما
صورة واحدة كما اذا انعكست صورة الشمس من مراة الى موضع ومن مراة اخرى مثل الاولى
الى ذلك الموضع بعينه فان الصورتين المنعكستين حينئذ يكونان متماثلين وعند
حصولهما في الموضع يحصل صورة واحدة مالها فان قيل فيلزم ان يكون الحادثة اقوى من
كل من الاولين كما في المثال فيكون ادراكها اصدق وذلك ينافي ما تقرر ان الانسان اذا غمض

عنيه ونظر بالأخرى ادرك الأشياء ادراكا ادق لتوجه الروح الباصرة جميعها الى المنفحه
ولذلك اذا اراد الشخص اعتبار استقامة الشاف والمسطره وامثالهما غمض احديهما واعتبر
بالأخرى قلنا صحة الادراك متوقف على توفر الروح الباصره وقوة ضوء المبصر ولما كان
الادراك المعول عليه هو الذي عند العصبه المشتركه وعندها يكون الروح الباصره مجتمعه
سواء كان النظر باحديهما او بهما فاذا كانت الصورة الحاصلة هناك واردة من العينين
كانت اقوى ضوء فيكون الادراك اصدق وهذا المعنى معلوم بالضرورة فانا اذا نظرنا
الى الشيء بالعينين ادركناه اصدق مما هو اذا نظرنا اليه باحديهما ولعل ذلك من اعظم منافع
تعدد العين وان لم يلم احد منهم بذلك واما دقة الادراك عند غمض احديهما فذلك
غير مقرر والتعليل بتوجه الروح اجمع الى المنفحه وهم لأن الادراك المحقق اذا كان
عند العصبة مجمع الروح فلا فرق بين توجه الروح من ثم اليهما او الى احديهما وايضا ٨٧
فلا يناسب ذلك لطف الخالق وحكمته والا لكان ينبغي ان يخلق واحدة ليتم الغرض من
الخلقه نعم الروح الباصرة اذا كانت وفرت في احديهما كانت اقوى على فعلها اعني التأدي
بالصورة الواردة الى العصبه وحفظها على حالها فلما كانت العين اذا غمضت احديهما
ضعفت الصورة الحاصله في المشتركه يدركها لطف الخالق بتوجيه جمع الروح الى المنفحه
ليحفظ الصورة عن التغير فضل حفظ لأن من خاصة الأضواء انها كلما تباعدت عن المبدأ
ضعفت وخصوصا بعد الانعطاف وهي تنعطف في الزجاجيه كما سنقرر من بعد واما
التمثيل باعتبار استقامة الشاف وامثاله فغير مجد لأن ذلك ليس لدقة الادراك وصحته
بل لأن البصر انما يدرك الاستقامة على غاية التحقيق اذا جعل المستقيم على سمت خط شعاعي
او في السطح المستوي القاطع لمخروط الشعاع على السهم واذا كانتا مفتوحتين كانت خطوط
احد المخروطين مقاطعة لخطوط الأخرى فكل ما كان على سمت خط من احدهما او في السطح
القاطع من احدهما لم يكن بالنسبة الى الآخر كذلك فيشوش امره على الحاس فاذا غمض احدهما
ادرك امر الاستقامة وضعف الصورة عند التغميض غير مؤثر في ذلك الادراك لأن الضعف
انما يؤثر في ادراك النقوش الدقيقه وامثالها فلذلك يعتبر امر الاستقامة بالتغميض
قال **الثامن عشر** وايضا فان الاحساس انما يمتد من الاعضاء الى الحاس الأخير

في

في الأعصاب المتصلة بين الأعضاء والدماغ فالصورتان الحاصلتان في البصرين يتحدان في
العصبتين الممتدتين من البصرين ويلتقيان في ملتقى العصبتين حيث تصيران عصبة واحدة
فهناك انما يتحدان حالة ادراك المبصر واحدا ثم يحس بها الحاس الأخير ويدل على هذا الانتهاء
ان العصبه اذا احدثت فيها سدة بطل الابصار واذا زالت السدة عاد الابصار كما هو مبين
في الطب **اقول** ومن الشواهد على ان البصر يحس بالصورة الواردة اليه من لدن
سطح الجليديه الى العصبه المشتركه انا اذا غمضنا عينا ونظرنا بالأخرى الى ضوء قوي زمانا ثم
٨٤ حولناها الى جسم اخر مسفر اللون وجدنا صورة ذلك الضوء فيه فان غمضناها وفتحنا
العين الأخرى التي كنا غمضناها اولا ونظرنا بها الى ذلك الجسم المسفر لم نجد فيه صورة
ذلك الضوء واذا عدنا فنظرنا اليه بالأولى عن كثب عادت صورة الضوء عليه اضعف
(الكثب بالتحريك القرب صحاح)
مما كانت اولا فيتحقق ان صورة ذلك الضوء قد اثرت في الجليديه ولم تنته تأثيره
القوي الى العصبة المشتركه لأنها لو انتهت اليها لكانت صورة الضوء عند انفتاح
الأخرى وغمض الأولى موجودة في الجسم وقد شاهدنا من نظر الى قرص الشمس منكسفا نظرا طويلا
باحدى عينيه فمثل فيها تلك الصورة فكان كلما نظر بتلك العين الى موضع تمثل عنده سهم
مخروط الشعاع اعني محل التحديق صورة قرص الشمس فتستتر ما في ذلك الموضع عنها وكلما
كان محل النظر ابعد كان المستتر اعظم وبقي على تلك الحال بقية عمره فتحقق انه قد تأثرت
الجليديه من تلك العين فثبتت فيها صورة بقدر ما حاذاه منها مخروط الشعاع المتشكل
بين مركز البصر وبين قرص الشمس في ذلك الوقت ولا شك ان ذلك القدر يحجب من البعيد
اكثر مما يحجب من القريب وكان كلما نظر الى مبصر بالعين الأخرى لم ير ذلك الاثر فتحقق
ان الاثر لم ينته الى العصبه المشتركه ولا يشتبه ان مثل هذا التأثير لا يتجاوز الجليديه
قال **التاسع عشر** فاما انه اذا التقى الصورتان هنالك لم يتحدان تارة ولا
يتحدان اخرى فلأن المبصر الواحد اذا ادرك بالبصرين وكان وضع البصرين الوضع الطبيعي
كان وضعهما من المبصر الواحد وضعا متشابها فيحصل صورة المبصر الواحد في موضعين
متشابهي الوضع من البصرين واذا اميل وضع احد البصرين حصل الصورة في موضعين
غير متشابهي الوضع من البصرين ووضع العصبه المشتركه من البصرين وضع متشابه فيكون

وضع الموضعين المتشابهي الوضع من البصرين من موضع واحد بعينه من العصبة المشتركة وضعاً متشابهاً
فاذا امتدت الصورتان من الموضعين المتشابهي الوضع انتهيا الى ذلك الموضع بعينه من العصبة
المشتركة فتنطبق الصورتان احديهما على الأخرى وتصيران صورة واحدة والموضعان المختلفا
الوضع من البصرين لا يكون وضعهما من موضع بعينه من العصبة المشتركة متشابهاً فاذا امتد
الصورتان من ذينك الموضعين الى العصبة المشتركة انتهتا الى موضعين منها لا الى موضع واحد
فلا يتحدان بل يكونان اثنين ومن الصور الحاصلة في هذه العصبة يدرك الحاس الأخير صور
المبصرات فلذلك يرى المبصر الواحد تارة واحداً وتارة اثنين **وهم وتنبيه** ويمكن ان
يقال ان الصورة الحاصلة في البصر ليست ينتهي الى العصبة المشتركة لكن الاحساس الذي يحصل
عند البصر يمتد من البصر الى العصبة المشتركة كما يمتد الاحساس بالآلام وبالملموسات وعند
وصوله الى العصبة يدركه الحاس الأخير والاحساس بالمبصر في البصرين حالة ادراكه واحد ينتهي ٨٥
الى موضع واحد من العصبة فيدرك واحداً **اقول** والحاصل ان الواصل الى العصبة المشتركة
هو الاحساس لا الصور **قال** فنقول ان الاحساس الحاصل في البصر لا محالة ينتهي الى
العصبة ولكن ليس هو احساس الم فقط بل هو احساس بتأثر هو من جنس الالم واحساس بضوء
واحساس بلون واحساس بترتيب لأجزاء المبصر والاحساس باختلاف الألوان والأضواء
وترتيب اجزاء المبصر ليس هو من جنس الألم وسنتبين من بعد كيفية ادراك البصر كلاً من هذه
المعاني واذا كان الاحساس الحاصل عند البصر يتأدى الى العصبة المشتركة ومن الاحساس الذي
عندها يحصل يدرك الحاس الأخير صورة المبصر فالاحساس الحاصل في العصبة هو احساس
بالضوء واللون والترتيب فالشيء الذي يتأدى الى العصبة الذي منه وبه يدرك الحاس المبصر على
تصاريف الأحوال هو صورة الضوء واللون والترتيب فصورة المبصر الحاصلة في البصر تتأدى
منها الى العصبة على تصاريف الأحوال صورة ما مترتبة ومنها يدرك الحاس المبصر على ما هو عليه
حاصل الفصل فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان الابصار انما يصح بورود صور المبصرات
الى البصر وحصولها في سطح الجليدية ونفوذها في جسمها على سموت الأعمدة ثم تأديها الى العصبة
المشتركة ثم احساس الحاس الأخير بها عندها فان التقى الصورتان وتطابقتا ادركت واحدة
والا اثنين هذا هو مشروح كيفية الابصار فان قيل لم لا يجوز ان يكون اتحاد الصورتين

تارة وافتراقهما اخرى عند الحس المشترك دون العصبة المشتركة فيكون كمال الابصار عند المدرك
لصور المحسوسات كلها **قلنا** ذلك لما يوجب ههنا وعم مما الموجب في العصبة المشتركة
فهو ان الصورتين تردان في العصبتين على ترتيبهما الحاصل في الجليدية اليها واعني بالصورتين
جملة ما يحصل في المخروطين من صور الأشياء المقابلة للبصرين فيرتسم الحاصلة في وسط المخروط
عند وسط العصبة والمتيامنة والمتياسرة والمتعالية والمتسافلة والمتقدمة والمتأخرة كما هي
فيحصل في كل جزء من العصبة المشتركة صورة غير ما يحصل في جزء اخر وفي كل جزء منها ايضاً
٨٦ صورتان من البصرين متحدتان اولا لم تبصر الجملتان فيها جملة واحدة اخرى واما المانع في
الحس المشترك فهو انه خلق بحيث يرتسم الصور المحسوسة عنده في محل واحد لأنه جامع لجميعها
حاضر كلها عنده فهو حامل لجميعها كالوردة التي تحمل اللون والرايحة والطعم والشكل والملاسة
وغير ذلك وكما يرتسم في الخيال ايضاً وهو انما يدرك الصور المحسوسة بما حصلت في كله لا في جزئه
ولو صح ان يدرك صورة لكونها في جزء منه وتميزها عن غيرها لأنها في جزء آخر صح ان يدرك الصوت
الواحد صوتين ايضاً لأن الصوت الواحد يرتسم في جميعه وليس هذا المانع بموجود في العصبة
المشتركة فلذلك حكم بالاتحاد والافتراق ثمة ثم الحاصل ثمة متحداً او مفترقاً حاصل في الحس
المشترك ومرتسم في جملته **العشرون** وهو وهم وتنبيه وقد بقي ان يقال ان صور الأضواء
والألوان اذا كانت تمتد في الهواء وفي جميع الأجسام المشفة في جميع الجهات وهي تقبل جميعها
واذا وصلت الى البصر تمتد في طبقات البصر فيلزم من ذلك ان تمتزج هذه الألوان والأضواء
في الأجسام المشفة واذا وصلت الى البصر ادركه فيه ممتزجة فلا يتميز عنده الصور لكنها مميزة عنده
فنقول ليس قبول الأجسام المشفة صور الأضواء والألوان قبول انصباغ واستحالة بل
قبول تأديه على سموت مستقيمة فصور الأضواء والألوان المتعددة المختلفة تمتد من محالها
على السموت المستقيمة الى جميع ما يقابلها وهي متقاطعة ومتوازية ومختلفة الوضع كل سمت
منها متميز بمبدأه ومنتهاه فاذن لا يمتزج اصلاً **اعتبار** والذي يدل عليه هو انه
اذا كان في بيت عدة سرج في امكنة متفرقة جميعها مقابلة لثقب واحد نافذ الى مكان مظلم
يقابله جدار فان اضواء تلك السرج تظهر على الجدار متفرقة بعدة السرج كل منها مقابل للواحد
من السرج على سمت مستقيم ما بالثقب واذا استر واحد من السرج بطل الضوء الذي كان مقابلاً

له فقط واذا رفع الساتر عاد الضوء مكانه وهذا المعنى يمكن اعتباره بسهوله ويبين ان اضواء
السرج قد اجتمعت في هواء الثقب ثم افترقت بعد نفوذها فيه فلو كانت تمتزج لامتزجت في هوا
الثقب وفي الهواء الذي بعد الثقب فكانت تنفذ ممتزجة فلا تتميز بعد النفوذ فيه وقد بان ان صور
الألوان يصحب صور الأضواء فهي ايضاً غير ممتزجة والأجسام المشفة غير منصبغة بها وكذلك
طبقات البصر المشفة تنفذ فيها صور جميع الأضواء والألوان المقابلة لها في وقت واحد و لا
تمتزج ولا تنصبغ هي بها **الحادي والعشرون** فاما الرطوبة الجليدية فليس قبولها لهذه الصور
كقبول ساير الطبقات والأجسام المشفة وذلك انها متهيية للاحساس بهذه الصور فهي
تقبلها قبول الحساس وكذلك تقبلها قبول شفيف وقد تبين ان احساسها من جنس الالام
فهذا الوجه يخالف قبولها لها قبول ساير الأجسام المشفة لكنها ليست تنصبغ بهذه الصور
٨٧ انصباغا ثابتا **مسالة وتحقيق** فان قيل قد تقدم ان الأضواء القوية والألوان المشرقة
التي يشرق عليها اضواء قوية تؤثر في البصر وتبقى اثارها فيه بعد انصرافها عن مقابلته فالبصر اذا
تنصبغ بتلك الضوء قلنا الانصباغ مسلم لمكان الاحساس وذلك يخص الجليدية وبقاؤها
وثباتها انما يكون بحسب الافراط وذلك ايضاً انما يكون هنيهة ثم يزول والأضواء المعتدلة والضعيفة
والألوان المعتدلة والضعيفة ليس تبقى لها اثر محسوس بعد زوال المقابلة فهذا الانصباغ يخص
الجليدية لتهيؤها للاحساس فاما ساير الطبقات والأجسام المشفة التي ليست متهيئة للاحساس
فلا تنصبغ اصلا عما مر من الدليل ولكون هذه الصور موجودة في جميع اجزاء الهواء غير ممتزجة
تدرك جماعة من الأبصار مبصرا واحدا من المواضع المختلفة في وقت واحد كل منها يدركه من الجزء
من الهواء الذي يحوزه المخروط المتشكل بين مركز البصر وذلك المبصر ولكون هذه الصور دايماً
في الهواء يدرك البصر كلما فتح اجفانه كل ما قابله في الوقت الواحد من المبصرات وكلما اجتاز في
موضع ادرك كل ما فيه من المبصرات المقابلة له **اقول** فان قيل اذا كان الهواء لا ينصبغ
بصور الألوان بل انما كان منها التادية فقط فلم لا يرى الكوكب نهارا ولم صار الهواء المستضيء بالضوء
القوي يمنع من الاحساس بالصور الضعيفة الأضواء **قلنا** ذلك لانصباغ الجليدية والروح
الباصرة بصور الأضواء والألوان اذ الاحساس انما يكون عندهما واذا انصبغا على الصبغ
الأقوى فتستر الأضعف والا فلا تمانع بين الأضواء والألوان المختلفة في ساير الأجسام

المشفة

المشفة فقط ولعل امتزاجها ايضاً في الجليدية وبقية الجسم الحاس ليس بذلك الامتزاج الذي ينافي التميز و
يمنع من التمييز كما نشاهد من امتزاج الألوان في صناعة التصوير فان لوناً اذا اختلط بلون آخر كان الحاصل
ممتزجاً لا يتبين فيه واحد منهما على صرافته اصلاً ولو بالى يعود الى الهيئة الأولى ابداً ولا يمكن
للبصر تبين ماهية احدهما قطعاً وان كان احدهما في غاية الضعف بخلاف الحال ههنا فانا نميز الكواكب
ونتبينها في ضوء الشمس الذي سترها ولا الا انه كلما ازداد الضوء ضعف ادراك الكواكب الى ان
يبلغ الغاية فيمحي راسا واعتبر ذلك في كثير من الصور يتحقق لك ما ذكرته **الثاني والعشرون**
وهو مطالبة وجواب فاما انه ليس يظهر صور جميع الألوان على جميع الأجسام المقابلة لها بل يظهر بعضها
٨٨ ولا يظهر الا اذا كان اللون قوياً والضوء الذي فيه قويا والضوء الذي في الجسم المقابل ضعيفاً
ولونه مسفرا مع امتداد جميع هذه الصور في الهواء واشراقها على الجهات المقابلة لها فاعلم
ان ذلك لمعنى يرجع الى البصر وذلك انه قد تبين بالاستقراء ان صور الألوان تكون اضعف من
الألوان انفسها وكلما بعدت عن مبدأها ازدادت ضعفا وكذلك الحال في صور الأضواء وخصوصا
الثواني وكذا قد تبين ان الألوان القوية اذا اشرقت عليها اضواء ضعيفة فانها تظهر مظلمة
ولا يتميز للبصر واذا كانت اضواؤها قوية تميزت له وكذا حكم الأجسام المشفة المتلونة فانه
اذا اشرق عليها ضوء ضعيف اقوى ظهرت الوانها من وراءها على الأجسام المقابلة لها
كالأظلال غير متميزة للبصر او متميزة وكذا تبين ان صور الألوان التي تظهر على الأجسام المقابلة
لها المستضيئة بضوء قوي يخفى عن البصر ويظهر اذا كان الضوء ضعيفا وكذا تبين ان الأضوا
القوية اذا وصلت الى البصر عاقته عن ادراك المبصرات القوية المقابلة له في تلك الحال و ان
البصر انما يدرك اللون من الصورة التي ترد اليه من ذلك اللون على سموت مخصوصة واذا
نظر الى جسم كثيف قد اشرق عليه صورة لون من جسم آخر فانه انما يدرك تلك الصورة من صورة
ثانية ترد اليه اضعف من التي على الجسم الثاني والتي على الثاني اضعف من التي على الأول
ولا يدرك الصورة الثانية الا اذا صحبها ضوء ما اما الضوء الذي ترد مع صورة اللون المشرق
على الثاني من الأول وذلك الضوء مع غيره من الأضواء وهذا الجسم الذي منه ترد صورة اللون
الثانية الى البصر اذا كان ملونا فان صورة لونه تصحب صورة لون الأول على ذلك السمت ايضاً
فالبصر يدرك صورة اللون الثانية وصورة الضوء الذي في الثاني وصورة اللون الذي

في الثلاثة من سمت بعينه فهو يدركها ممتزجة فيدرك من مجموع اللونين صورة هي غير صورة
كل منهما فان كان اللون الثاني قويا كان صورته صورة اولى فيكون اقوى من الثانية الواردة
من الاول فيستظهر القوية على الضعيفة فيخفى الثانية كما يوجد ذلك في الالوان اذا امتزجت
كان الحاصل من الامتزاج مايلا الى الاقوى وكذلك ان كان الضوء في الثاني قويا يعني ان يرد
اليه ضوء قوي غير الضوء الوارد مع صورة اللون من الاول وكان الثاني مع ذلك ابيض
نقي البياض ومسفر اللون فان صورة اللون الثانية يخفى ايضا لقوة الضوء لما مر ان الضوء
القوي يعوق البصر عن ادراك الصور الضعيفة ومعلوم لما مر ان البياض واسفار اللون تقوى
الاضواء المناسبة اياها في السطوح فربما لا يكون الضوء في الجسم قويا لكنه يكون نقي
البياض فيستظهر بذلك صورة ضوء على الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة اليه من ٨٩
الاول اذا لم يكن قويا جدا وربما يكافيان فيشتبهان ولا يتميزان للبصر وان كان الثاني
ابيض وصورة اللون الواردة اليه اسود او مظلما فيكشف تلك الصورة بياض ذلك الجسم
وخصوصا اذا لم يرد اليه ضوء اخر ويدرك البصر من ذلك الجسم بياضا ليس في الغاية كما يدرك
الجسم الابيض في الظل او في مكان مظلم هذا اذا كان الضوء المصاحب لصورة اللون الواردة
من الاول قويا فاما ان كان ضعيفا فيكون الصورة الثانية عند البصر كالالوان التي يدركها
في المواضع المظلمة وكالوان الاجسام المشفة المتلونة اذا وصل في اظلالها عند ما اشرق
عليها اضواء ضعيفة **اقول** وههنا اسم شتا من اعتبار قوة لون الاول وضوءه
وضعفهما وقوة لون الثاني وضوءه وضعفهما وكيفية لون الثاني وحاله في الاسفار
وخلافه وخلو الثاني عن الضوء وعدمه ولكل منها حكم فيما يدركه البصر من الثاني ولا يخفى
على من يحقق ما اصله من الاحكام وفيما فصله ببصره لمن بصر ولا ينبغي ان يحمل كلامه على ان
الالوان المذكورة متميزة في الاجسام الكثيفة والبصر يدركها ممتزجة فلا يكون الادراك
صحيحا وليعد لهذا الكلام عن ظاهره فان الضوئين او اللونين اذا حصلا في جسم كثيف
تولد من بينهما ثالث كالممتزج منهما على ما فصل فيدرك البصر عنده ذلك الثالث ونسد
اعني تولد الثالث ان ينبغي خاصة ورود الاولين بعد ذلك اعني الورود بالاستقامة والانعكاس
والانعطاف فان الاولين اذا اجتمعا في سطح كثيف وكان صقيلا فان كلا منهما ينعكس عنه

على

على انفراده الى ما يقابله على سمت الانعكاس ويظهر عليه وكذلك ان كان مشفا مخالف الشفيف لشفيف
الجسم الذي فيه وردا او المكشوف في سطحه قدرا يسيرا فان كلا منهما ينعطف على انفراده في المخالف
الشفيف على سمت الانعطاف ويظهر على ما يقابله وكذلك ان كان الكثيف هواء في موضع ثقب نافذ
الى ثقب مظلم ومتصلا بخارج الثقب وداخله كما مثل به قبل فان كلا منهما يرد على الاستقامة
الى ما يقابل الثقب على استقامة المضي ويظهر على ما يقابل الثقب الا ان المتولد اذا ورد ضوء
ثانيا فانه يبقى على شبهه دون ما يرد على الانحاء الثلثة وهذه القضايا كلها تجربية فاذا
ورد المتولد الى البصر لونا او ضوءا ثانيا فانه يدركه كذلك وان كان البصر في موضع الانعكاس ٩٠
ورد اليه المتولد والمنعكس كما يردان الى جسم كثيف يكون في ذلك الموضع وغلب المنعكس على
المتولد في البصر كما يغلب في ذلك الجسم ايضا فقد صح قوله ان ذلك المعنى يرجع الى البصر لكن لا
لانه بصر بل لانه جسم كثيف كساير الاجسام الكثيفة هذا هو تحقيق المقام فاعرفه **قال**
فقد تبينت العلة التي من اجلها ليس يدرك ضوء البصر صور جميع الوان الاجسام المتلونة على
الاجسام المقابلة لها ويدرك بعضها وذلك هو الذي ضمنا تبيينه اول الفصل الثالث
الثالث والعشرون وتبين مما ذكرنا ان الالوان التي يدركها البصر من المبصرات يدركها
ممتزجة بصور الاضواء التي فيها وبجميع الصور المشرقة عليها من الوان الاجسام المقابلة
لها وان كان الجسم المشف المتوسط بينها وبين البصر فيه بعض الغلظ فان لونه ايضا ممتزج
بالصور الثلث فلا يدرك البصر قط لونا من الالوان مجردا عن صور الوان خارجة الا ان تلك
الصور يكون غالبا مجردة عن الاضواء القوية المستظهرة على ضوء البصر المقابل لها فيكون
الصور الثواني الواردة منها في غاية الضعف فيكون الوان الاجسام المقابلة لها مستظهرة
عليها فلا يتميز للبصر الصور الثواني وكذلك ان كان الجسم المشف المتوسط بين البصر والمبصر
فيه غلظ يسير لم يتميز للبصر لونه ايضا فيكون لون الجسم المقابل ظاهرا للبصر متميزا غالبا وان كان
غير خالص بل مشوبا بساير الالوان شوبا خفيا **اقول** وهذا المعنى من الدلايل الوا صح
على ان الالوان التي يجدها البصر في محالها غير باقية عند زوال الاضواء التي بها كانت
اذ تلك الاضواء لا بد ان تحمل معها صور الالوان التي في مباديها ذاتية كانت او عرضية
فيمتزج بصورة لون المحل فاذا زالت تلك الاضواء زالت الالوان المصاحبة لها فان لم يرد

اليه ضوء اخر فيتقوى على كيفية التي يحصرهي المستعدة لأن صارت مع تلك الصور ذلك
اللون وان ورد اليه ضوء اخر حصل لون اخر والجرم بانها من جنس الألوان المرئية ضلال
قال **الرابع والعشرون** وهو مطالبة وجواب واما انه لم يعوق الأضواء القوية البصر
عن ادراك بعض المبصرات فذلك لأن الصور التي ترد الى البصر على سمت واحد انما يدركها
ممتزجة فاذا كان بعضها قويا وبعضها ضعيفا استظهرت القوية على الضعيفة فاخفته
الضعيفة واذا كانت متقاربة ادركها البصر ممتزجة وكان الحاصل من المجموع شيئا غيرها
ولم يحصل لواحدة منها فصل تميز عند البصر على اخرى بخلاف الغرض الأول فان الأقوى
يحصل له فصل تميز **الخامس والعشرون** فالكواكب انما يدركها البصر نهارا لان ضوء الشمس
الحاصل في الهواء اقوى من ضوء الكواكب فاذا نظر الناظر في ضوء النهار الى الكوكب حصل في ٩١
الجزء من الهواء الذي يقع في السمت المستقيم الواصل بين البصر والكوكب صورتا ضوء الشمس
وضوء الكوكب واستظهر ضوء الشمس على ضوء الكوكب فلم يتميز للبصر صورة ضوء الكوكب
وبحر لا ندرك الكوكب ولا غيره الا من صورة ضوء وارد منه الى البصر متميز واذ لم يتميز
فلا يدرك وكذلك العلة في احماء ضوء النار الضعيفة نهارا او احماها للداع وغيرهما
اقول وتؤيد هذا المعنى ان الكواكب يدرك في وضح النهار من قعر الابار العميقة
اذا كانت الشمس عن جنبه من محاذاة البئر وذلك لان هوا البئر مستظل عن ضوء الشمس
ثم اولا في مسافة عظيمة فالضوء الثاني الهواء الذي هو خارج البئر اذا ورد في تلك
المسافة الى البصر ضعف جدا فاستظهر عليه ضوء الكوكب فادرك وكذا الحال عند الاستشراق
باليد في الأضواء القوية وكذا في ظهور الهلال بعيد بعد الشمس فانها اذا كانت قريبة
جدا كان الهواء المستضيء بضوءها قريبا من البصر فاذا احتطب وقع البصر داخل مخروط
الظل على بعد عن الحاشية فادرك الهلال وكذا ساير الكواكب **فان قيل** فكما انه يضعف
ضوء الهواء عند قعر البئر كذا يضعف عند ضوء الكوكب **قلنا** ضوء الشمس الثاني
اضعف بكثير من ضوء الكوكب الأول فهو يقهر ضوء الكوكب لبعد هذا عن المبدأ وقرب
ذلك فاذا بعد قليلا فان الضعف يرى اليه جدا فيقهره ضوء الكوكب ونظاير ذلك
نحو الحصر قد ذكرت عدة منها في ذيل الكتاب قال **السادس والعشرون** وقد يحيى

صور

صور المبصرات الضعيفة الضوء اذا حصل في البصر ضوء قوي وان لم يكن ورود الصورتين الى البصر من سمت
واحد وذلك اذا كان ورودهما من سمتين متجاورين وحصلا في البصر في جزئين متجاورين وهذا
المعنى يظهر بالليل في ضوء النار وذلك ان البصر اذا ادرك ضوء النار وكانت قريبة من البصر وقوية
الضوء وقابل البصر في تلك الحال مبصرات فيها اضواء ضعيفة عرضية وكانت ابعد عن البصر من النار
وعلى سموت مجاورة لسموت اطراف النار فان البصر لا يدركها ادراكا صحيحا وان كان فيها معان
لطيفة او اجزاء لطيفة لم يدركها البصر في تلك الحال فان ستر الناظر النار عن بصره او تباعد عن سمت
النار فانه حينئذ يدرك تلك المبصرات ادراكا بينا والعلة في ذلك ان المبصرات الضعيفة الاضواء ٩٢
يكون صورها كالمظلمة فاذا ادركها البصر ولم يدرك في تلك الحال ضوءا اقوى منها احس بالضوء
الضعيف الذي فيها لظلمة داخل البصر وعدم اشتعال الجزء من البصر الذي فيه يحصل ضوء المبصر
وحواليه بضوء قوي وللتباين بين الظلمة والضوء المقترنين واذا ادرك البصر الصورة الضعيفة
الضوء وادرك معها في الحال ضوءا قويا في الجزء من البصر المماس للجزء الذي ادرك فيه الضوء الضعيف
لم يدرك الضعيف لسببين **الأول** ان الضوء القوي اذا حصل في البصر اضاء جميع داخل البصر
فلم يظهر فيه الضوء الضعيف لعدم تميزه وحينئذ تميزه اذا كان داخله مظلما خصوصا اذا كان
الضوء الضعيف ضعيف النسبة جدا الى الضوء القوي الحاصل فيه و**السبب الثاني** ان الضوء الضعيف
اذا اجتمع بالقوي في جزئين متجاورين والضوء الضعيف بالقياس الى القوي ظلمة ما فليس
يدركه البصر وان ادركه فلا يكون ادراكا صحيحا **تمثيل** ولا التباس الضوء الضعيف
لمجاورته الضوء القوي نظائر في الألوان وذلك ان الصبغ الاذكى اذا وشم به جسم نقي البياض
وشما دقيقا ونقط به عليه نقط صغار ظهر الصبغ اسود ومظلما شديد الظلمة ولم يظهر اسفاره
ولا يدرك البصر حقيقة لونه واذا وشم به جسم اسود مالك اللون ظهر ابيض او مسفر اللون ولم
يظهر الاظلام الذي فيه ولم يدرك البصر حقيقته واذا وشم به اجسام متوسطة بين غايتي البياض
والسواد ظهر لونه على ما هو عليه وادركه البصر بحسب ما يصح ان يدركه **الحاصل** فالمبصرات
المتجاورة اذا كانت الوانها واضواؤها متباينة تباينا مفرطا في القوة والضعف فان
الضعيف يخفى عند قرانه بالقوي وذلك لأن كيفيات الأضواء والألوان انما يدركها البصر
من قياس بعضها ببعض **اقول** وذلك انما يكون عند قرانها لا مطلقا **قال** وهو كا

عن ادراك ما كان ضعيف النسبة جدا على القوى **اقول** وهذا ايضا من الدلايل على ان
من شرايط وجود اللون لمدرك الضوء واللون الواردين اليه وسفرع على ما ذكر مسئلة عظيمه
الغنا في هذا الفن وهي ان صورة الضوء القوى اذا وردت الى البصر في مخروط الشعاع الذى
يحدو من البصر الجزء الذى ينطبع فيه تلك الصورة فان قدرا ما يسيرا مما يحيط بذلك الجزء سكيف
بتلك الصورة ايضا وان كانت كيفية الضوء في هذا الجزء اضعف مما في نفس الصورة وهذا
المعنى مشاهد عيانا في القمر اذا كان هلالى الشكل وذلك انه يرى جرم الهلال محررا ويرى حوالى
جرمه ضوء قريب من ضوء نفسه محيط به ويرى عرض ذلك الضوء في الجزء المتصل بوسط الهلال
اكثر منه في الجزء المتصل بطرفه وعرض الجزء الوسطانى الذى يلى تقعر الهلال اكثر من الذى يلى
تحدبه لان قوة النور هنالك اشد لامداد طرفيه المنحنيين عليه وكذى مغاير في ساير
الكواكب وفي دوالة السراج وفي النار ولذلك ترى من البعد اعظم ولما كان حدوث هذه
الكيفية لقوة النور والضوء كلما كان اقرب من مبدأه كان اقوى فاحلوا ان يحدثها كثير من
الاضواء اذا قربت مباديها من البصر ولانا نشاهد ان الالوان كلما كانت اقرب من مبدأها
كانت صورها الحاصلة فيما يحاذيها اقوى فاحلو انها اذا قربت من البصر فعلت في حوالى
المخروط ايضا مثل ذلك فاجعل المسئلة على ذكر منك ينتفع بها وتحقيق المقام هو ما قد تبين
في ذيل الكتاب من ان لكل مضيء هالة خيالية فاذا كان المعنى قوى الضوء والذى بقربه ضعيف
الضوء كشفه هالته الخالية قال **الفصل السابع** في منافع آلات البصر **اقول**
انه ذكر في هذا الفصل من منافعها طرفا مما ذكرنا في تشريح العين وفوايد اخرى فاثرنا ان نقتصر
ههنا على ما خص به **قال** في القرنية واما تباينها فلئلا يسرع اليها الفساد
لانها منكشفة الهواء فيحمي عما ينها المؤذيات اللطيفة كالقذى والغبار والدخان وفي العنبية
واما اصعافتها ومباينتها فليضبط الرطوبة البيضية ويحفظها فلا يرشح منها شيء الى الخارج وفي
ثقبها واما استدارته فلان المستدير اوسع الاشكال التى احاطها متساويه وفي الجليديه
واما كريتها فليكون الاعمدة القايمة على سطحها يخرج من نقطة واحدة واما كون سطح مقدمها
من كرة اعظم فليكون موازيا لسطح مقدم البصر وفي كون العين زوجا ليحس صورة الوجه بهما
وفي كون طبقات البصر كريه متوازيه مشفه ليكون الاعمدة التى على سطوحها يخرج من نقطة

واحدة هي المركز ثم يتسع ويبعد ما بين اطرافها كلما بعدت عن المركز فيكون المخروط الذى يمتد من
البصر الى كل مبصر المركب من تلك الاعمدة يحصل من سطح البصر وسطح العضو الحاس جزءا صغيرا يكون
على صغره محيطا بجميع الصور التى ترد من ذلك المبصر الى البصر ولو كانت سطوح طبقاته مستويه
لكانت الصورة لا تصل الى البصر على الاعمدة الا اذا كان المبصر متساويا للبصر فالاعمدة تاخذ من
سطح العضو الحاس جزءا يسيرا مع عظم المبصر ويحيط بجميع صورته ويمكن ايضا ان يخرج من مركز
البصر مخروطات كثيرة الى مبصرات كثيرة في وقت واحد يحصل كل من تلك المخروطات جزءا يسيرا
من سطح العضو الحاس يشتمل على صورة المبصر فاما لم كان البصر لا يدرك شيئا الا من سموت
هذه الاعمدة فلانه انما بها يترتب اجزاء المبصر في سطح العضو الحاس فقط وتخصصه بهذه
الخاصية هو احد المعانى التى منها يظهر حكمة الصانع جلت قدرته ولطف صنعه وحسن بانى
الطبيعة ولطفها في تهيئة آلات البصر الهيئة التى بها يتم الاحساس وتميز المبصرات وفي بياض
الملتحمة لتشرق بها صورة الوجه ويحسن هيئته وفي استدارة العين ليكون تحريكها اسهل
اذ العين محتاجة الى سرعة الحركة كل الاحتياج ليتأمل بها جميع اجزاء المبصرات المقابلة لها
بوسطها في اقل زمان كما سنتبين في موضعه اللايق به وفي الاهداب ليمنع عن البصر قوة بعض
الاضواء اذا استضر بشدة الضوء ولذلك يجمع الناظر جفنيه ويقارب بين الاهداب عند
ذلك **الفصل الثامن** في علل المعانى التى لا يتم الابصار الا بها وباجتماعها ستة مقا[صد]
اقول انما اراد بقوله لا يتم لا يحصل وبالابصار الابصار بطريق الاستقامة **قال**
مقدمة قد تبين فيما تقدم ان البصر لا يدرك مبصرا من المبصرات التى يكون معه في هواء وا[حد]
من غير انعكاس الا اذا اجتمعت له عدة معان وهي ان يكون بينهما بعد ما ويكون المبصر مقا[بلا]
للبصر اعني ان يكون بين كل نقطة من سطحه الذى يدركه البصر وبين نقطة ما من سطح البصر خط مستقيم
متوهم غير منقطع بكثيف ويكون فيه ضوء ما ذاتيا او عرضيا ويكون حجمه مقتدرا بالاضا[فة]
الى قوة احساس البصر ويكون الهواء الذى بينهما مشفا لا يتخلله شيء من الاجسام الكثيفة
يعني عند السموت المستقيمه المتوهمة بينهما **اقول** هذا الشرط قد تضمنه شرط المقا[بلة]
على ما فسرها فايراده تكرار الا ان يفسر الكثيف في تعريف المقابلة بالكثيف مطلقا الذى
لا يوجد فيه شفيف البتة وههنا بالاضافى الذى يوجد فيه شفيف ما اما مجازا كالدخان

او حقيقة كالبخار المتصل الأجزاء فان ذلك قد يوجب انعطاف ضوء المبصر فلا يحصل الأدراك
بالأستقامة والعرض انما هو ذلك ويكون المبصر كثيفاً او فيه بعض الكثافة اعنى ان لا يكون فيه
شفيفاً او يكون شفيفه اغلظ من شفيف الهواء المتوسط ولا يكون الكثيف او الذى فيه كثافة
ما الا ذا لون ما فهذه ستة معان لا يمكن الأبصار الا اذا اجتمعت فى المبصر فان عدم واحد
منها فليس يدركه البصر وليس حاجة البصر فى الأبصار الى كل واحد منها الا لعلة تدعو اليه
فلنبحث عن الجميع **الأول** اما لزوم بعد ما بين البصر والمبصر فذلك لعلتين الأولى ان البصر
لا يدرك المبصر الا اذا كان فيه ضوء ما على ما سنتبين واذا كان المبصر ملصقاً بالبصر وليس
هو مضيئاً من ذاته فلا يكون فى سطحه الذى يلى البصر ضوء لأن جسم البصر يستر عنه الأضواء و
الأشياء المضيئة من ذاتها لا يمكن ان يلتصق بسطح البصر لأنها منحصرة فى الكواكب والنار
والعلة الثانية ان الأبصار انما يكون من الجزء المقابل لثقب العنبيه من وسط سطح البصر
فقط وليس يكون من بقية سطح البصر احساس واذا التصق المبصر بالبصر فانما ينطبق على
هذا الجزء من المبصر جزء مساوله فقط من المبصر فلو امكن الأدراك حينئذٍ لكان منحصراً فى
الجزء الملتصق بالجزء المقابل للثقب فقط دون المبصر فان حرك المبصر على سطحه او يحرك عليه
حتى ماس جميع سطح المبصر بالجزء المتوسط منه لكان يدرك من المبصر جزءاً بعد جزء ولا يدرك
الجميع معاً واذا لم يدرك الجميع لم يتشكل فيه صورة المبصر **اقول** ولهذا الكلام
تمام اوردته فى الفصل الخامس من المقالة الثالثة قال **الثانى** فاما لم ليس يدرك
البصر شيئاً الا اذا كانا متقابلين على المعنى المشروح فلأنه قد تبين ان الأبصار انما يكون
بورود صور الأضواء والألوان على السموت المستقيمة اذ لو قطعت بساتر لم يبق الأبصار
وقد عرف ذلك مستقصى **الثالث** فاما انه لم لا يدرك المبصر الا اذا كان مضيئاً ذاتياً
او عرضياً فان ذلك لأحد امرين اما ان يكون صور الوان المبصرات ليست تمتد فى الهواء
والأجسام المشفة الا اذا صاحبها ضوء ما والضوء لا يرد الا مع صورة اللون فاذا لم يكن
ضوء فلا تمتد اللون فلا يكون الأبصار واما ان يكون صورة اللون تمتد فى الهواء
من غير ضوء لكنه لا يؤثر فى البصر تأثيراً محسوساً الا ان معه من الضوء وظاهر ان صورة الضوء
اقوى من صورة اللون لأن تأثير الضوء القوى فيه اشد وابين من تأثير اللون القوى

الضوء يقارن صورة اللون فاذا احس بصورة اللون فهو يحس بها من كون الصورة المضيئة
مزدوجة ويدرك لون المبصر بحسب ضوءه ولذلك تتغير الوان كثير من المبصرات عند البصر
بتغير الأضواء المشرقة عليها فلأن صورة اللون لا تؤثر فى البصر الا اذا مازجت الضوء الذى
على ذى اللون فالبصر لا يدرك شيئاً الا اذا كان مضيئاً **الرابع** فاما لم ليس يدركه الا اذا كان
حجمه معتدراً فلما قد تبين ان صورة المبصر انما يصل الى البصر من المخروط الذى راسه مركز البصر
وقاعدته سطح المبصر وهو يفصل من سطح العضو الحاس جزءاً صغيراً فيه يرتسم صورة المبصر ومنه
يحس الحاس بالمبصر واذا كان المبصر فى غاية الصغر كان المخروط فى غاية الدقة فيكون الجزء الذى
يفصله فى غاية الصغر فيكون بمنزلة النقطة التى لا قدر لها والحاس انما يحس اذا كان الجزء
المذكور ذا قدر محسوس عند جملة سطح العضو وقوى الحواس متناهية واذا كان الجزء غير
محسوس القدر لم يحس بالأثر الحاصل فيه لصغره فالمبصر الذى يصح ان يدركه البصر هو
الذى يكون المخروط المتشكل بينهما مفرزاً جزءاً من سطح الجليدية له قدر محسوس النسبة
الى جميع السطح والأحساس بالجزء الصغير يكون الى الحد الذى ينتهى اليه قوة الحس لا الى
ما لا نهاية ويختلف هذا الأحساس بحسب الأبصار لأن بعض الأبصار يكون اقوى حساً من
بعض **الخامس** فاما لم ليس يدرك البصر شيئاً الا اذا كان بينهما جسم مشف فلأن الأبصار لا
يصح الا بورود صور الأضواء والألوان وذلك لا يمكن الا فى المشف **السادس** فاما لم ليس
يدرك المبصر الا اذا كان كثيفاً او فيه بعض الكثافة فذلك لعلتين الأولى ان المتلون لا يكون
الا كثيفاً ولا بد للصورة الواردة الى البصر من لون والمشف فى الغاية لا لون له فلا يصح
ادراكه كالهواء الطلق الثانية ان البصر لا يدرك المبصر الا اذا كان مضيئاً وورد من ضوءه
ضوء ثان الى البصر مع لونه واللون المشرق على الأجسام لا يكون منه ضوء ثان الا اذا ثبت فى ذلك
الجسم واذا كان فى غاية الشفيف كالهواء الطلق لا يثبت الضوء فى سطحه ولا فى موضع منه وانما
يمتد فى شفيفه فقط فاذا اشرق الضوء على المشف فى الغاية من الجهة التى فيها البصر نفذ فيه الى
ما وراءه ولم يحصل منه ضوء ثان وكذلك ان اشرق عليه من الجهة المقابلة للبصر ونفذ فيه الى البصر من غير
حصول ضوء ثان لأنه لا لون له يحمله الضوء الى البصر فلا يدرك المشف اصلاً وكذلك ان توسط
بين البصر والمبصر المشف جسم مشف ليس بالطف من المبصر المشف فانه لا يدركه البصر فقد تبينت

العلل التي لأجلها لا يتم الأبصار ولا يصح الا اذا اجتمعت في المبصر المعاني المذكورة هذا آخر
المقالة الأولى والحمد لوليه والصلوة على محمد نبيه وصفيه

المقـــــالة الثانية

في تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية ادراكها وهي اربعة فصول **الأول** صدر
المقالة **الثاني** في تمييز خطوط الشعاع **الثالث** في كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية
التي في المبصرات **الرابع** في تبيين ادراك البصر للمبصرات **الفصل الأول** قد تبين
في المقالة الأولى كيفية الاحساس بصورتي الضوء واللون اللذين في سطح المبصر مرتبة على
ما هي عليه بالجملة والبصر يدرك من المبصرات معاني كثيرة سواهما وبين ايضا ان الأبصار
انما يكون من سموت خطوط الشعاع وهي مختلفة الأحوال وكذلك الصور الواردة عليها
وليس ادراك البصر للمبصرات في جميع الأوقات ولجميعها على صفة واحدة بل يختلف
ادراك المبصر الواحد بحسب البعد والموضع وقصد الناظر وبعمله لتمييز معانيه ونحن
نتبين في هذه المقالة هذه المعاني مفصلة **الفصل الثاني** في تمييز خطوط
الشعاع خمسة عشر مقصدا **تذكرة وصدر** قد تبين ان خط المستقيم المار بمراكز طبقات
البصر ممتد في وسط المخروط الذي راسه مركز البصر ويحيط به ثقب العنبية فلنسمه سهم
المخروط وقدم ان الجليدية انما يحس بالمبصر من صورته التي تحصل في الجزء من سطحها الذي
يجوزه المخروط المتشكل بين البصر والمبصر **اول** فاذا كانت الصورة في وسط الجليدية
كان السهم احد الخطوط التي وردت عليها صور نقاط المبصر والنقطة من المبصر التي يكون
عند طرف السهم هي التي وردت صورتها عليه ومقرر ان الصور عند في جسم الجليدية
وبتجويف العصبة الى العصبة المشتركة على ترتيبها في المبصر وفي سطح الجليدية وامتدادها
في الجليدية انما يكون على سموت خطوط الشعاع وهي متقاطعة جميعا عند مركز البصر
فلا يصح ان ترد الصورة على هذه الخطوط الى العصبة المشتركة ويحصل فيها على ترتيبها
لأنها ان امتدت على استقامتها من بعد المركز انعكست اوضاعها فيتيامن المتياسر
منها ويتياسر المتيامن ويتسافل المتعالي ويتعالى المتسافل وان امتدت من المركز على
صورة نقطة واحدة وعلى خط الى العصبة فلا يحصل فيها صورة مرتبة الأجزاء بل نقطة

فليس

فليس يصح ان تمتد الصورة بعد ما تجاوزت الجليدية الى العصبة المشتركة الا منعطفة وعلى
خطوط مقاطعة لخطوط الشعاع من قبل انتهائها الى المركز لئلا يتغير الترتيب **الثاني**
وهذا الانعطاف لا يمكن في نفس الجليدية لكونها متشابهة الشفيف فبقي ان يكون عند سطحها المتاخر وقد مر
ان كرة الجليدية ينقسم جزئين مختلفي الشفيف اشفهما الزجاجية وليس في جسم الجليدية جسم مخالف
الشفوف لصورة المتقدم منهما سوى الزجاجية ومن خاصية الأضواء ينعطف اذا لقيت جسما
مخالف الشفيف لشفيف الذي هي فيه فالصور النافذة في الجليدية ينعطف عند انتهائها الى
الزجاجية ويلزم ان يكون سطحها يتقدم مركز البصر ليكون الانعطاف قبل الوصول الى المركز
ليكون الصورة محفوظة الترتيب عند العصبة المشتركة **الثالث** ويلزم لذلك ايضا ان يكون
سطح الزجاجية متشابه الترتيب لا يتشوه الصورة بعد الانعطاف والسطح المتشابه الترتيب
اما مستو واما كري فان كانت كرية فلا يصح ان يكون مركزها مركز الجليدية والا لكانت خطوط
الشعاع اعمدة عليهما فكانت الصورة تنفذ فيها على الاستقامة ولا ينعطف ولا يصح ان يكون
ايضا من كرة صغيرة لأن الصورة اذا انعطفت فيها وامتدت مقدار السير اتشوهت وتبين
ذلك في مباحث الانعطاف فسطح الزجاجية اذن اما مستو واما من كرة مقتدرة لا يؤثر كريته في ترتيب
الصورة ولا يكون مركزه مركز البصر **اقول** ان كان سطحها مستويا او كريا مركزه وراء مركز البصر
او مقعرا مركزه من خلاف جهة مركز البصر فان خطوط الشعاع ينعطف على جميع التقادير ويتلاقى
من دون مركز البصر ويلزم المحال المذكور فبقي ان يكون كريا ومركزه من دون مركز البصر واذن
فيلزم التشوه هذا ان كان مادي الصور بمجرد الانعطاف فاما ما يضاف اليه من امر الاحساس
كما سنشير اليه فذلك هو الذي يخلص الادراك عن شوائب الفسادة قال **الرابع** فخطوط
الشعاع اذن انما يترتب بها صور المبصرات عند الجليدية فقط لأن ابتداء الحس يكون عندها
ثم وصول الصور الى الحاس الأخير ليس يحتاج الى امتدادها على هذه الخطوط وذلك لأن قبول
العضو الحاس للصور ليس مثل قبول الأجسام المشفة لها لأن العضو الحاس يقبل الصور ويحس
بها وينفذ فيه الصور لشفيفه وللقوة الحاسة التي هي فيه والأجسام المشفة تقبلها قبول تأديه
فقط دون الاحساس فليس امتداد الصور في الجسم الحاس بحسب السموت التي توجبها الأجسام
المشفة وانما تمتد فيه بحسب امتداد الحس والحس انما تمتد بحسب امتداد اجزاء الجسم الحاس فالبصر

انما يختص بقبول الصور من سموت خطوط الشعاع فقط لكونه مشفا غير حساس والصور من طبيعتها
ان تمتد في الاجسام المشفة على جميع السموت المستقيمة فلو قبلها البصر من جميع السموت لما
ترتبت الصور عند البصر ترتيبها الذي هي عليه ثم اذا حصلت عند العضو الحاس مرتبة لم يبق من
بعد ذلك شيء لا يتم الا به السموت **الخامس** واذا بان ان الصور لا يصح ان تمتد من بعد
الجليدية على استقامة خطوط الشعاع بل تنعطف عند وصولها الى الرطوبة الزجاجية فليس
للزجاجية تخصيص بخطوط الشعاع وانما ذلك للجليدية فقط والقوة القابلة التي في الزجاجية
مخصصة مع الاحساس بهذه الصور بحفظ ترتيبها فقط واذا كان ذلك فكيفية قبول الزجاجية
للصور تخالف كيفية قبول الجليدية **نكتة** فانعطاف الصور عند سطح الزجاجية لعلتين
احديهما اختلاف شفيفها والاخرى اختلاف قبولها الحسي للصور وانما خالف شفيفها شفيف
الجليدية ليتفق الخاصة التي يوجبها الشفيف والخاصة التي توجبها كيفية الاحساس فيتعاونا
على تقرير الصورة على هيئتها ولو تشابهتا في الشفيف لكانت الصور تنعطف من اجل
اختلاف كيفية الاحساس فقط وكانت الصورة اما ان تتشوه لهذه الحال ويصير صورتين
اقول وذلك لان التشابه يقتضي نفوذ الصورة على الاستقامة واختلاف القبول
الحسي يقتضي الانعطاف فاما ان يمانعا فيحصل التشوه او لا فيحصل صورتان **قال**
واذا كان اختلاف الشفيف واختلاف كيفية الحس يوجبان لها ذلك الانعطاف كان الصور
المنعطفة واحدة وعلى هيئتها فلذلك اختلف الشفيف الزجاجية وشفيف الجليدية فسبحان
خالق الخلق في احسن تقويم **اقول** ومما يدل لا الظاهر على ان تادي صور المبصرات
الى العصبة المشتركة لا يصح بالانعطاف فقط هو ان العصبتين الجوفاوين لا بد ان يحسا عند نقطتي
عطفي المجرين لالتقائهما عند المشتركة وتصير اشد ميلا لانحراف عن سهم المخروط فلو كان التادي
بمجرد الانعطاف لما وصل الى المشتركة صورة قط لكون خطوط الانعطاف جميعها مستقيمة
وهذا المعنى عند ميل البصر الى احد الموقين وادراك المبصر على ما هو عليه ابين فان الانحراف
ح اشد **قال** **السادس** فالصور تصل الى الزجاجية مرتبة كترتيبها في سطح
المبصر فيحس بها وتقبلها ثم تنعطف فيها للسبب على هيئتها ثم تمتد هذا الاحساس وهذه
الصورة في الزجاجية وفي الجسم المتصل بها الى ان يصل الاحساس والصورة معا الى الحاس

الاخير

والصورة على هيئتها ويكون امتداد الحس وامتداد الصورة في الزجاجية وفي الجسم الحاس
الذي يليها الممتد في تجويف العصبة الى الحاس الاخير كامتداد احساس اللمس واحساس الالم الى
الحاس الاخير واحساس اللمس والالم انما تمتدان من الاعضاء في شظايا العصب وفي الروح الممتد
في تلك الشظايا والصورة حال امتدادها في الزجاجية والجسم الذي يليها الى العصبة المشتركة
مرتبة على هيئتها لان الجسم الحاس مطبوع على حفظ ترتيب الصورة وترتيب هذه القوة القابلة
الحافظة في جميع الجسم الممتد في تجويف العصبة ترتيب متشابه **السابع** فكل نقطة من سطح
الزجاجية اذا وصلت الصورة اليها فانها تجري في سمت متصل لا يتغير وضعه في تجويف العصبة
ويكون جميع السموت التي تجري فيها جميع النقط التي في الصورة متشابهة الترتيب بعضها
عند بعض ويكون هذه السموت منحنية حال انحناء العصبة ومرتبة كترتيبها قبل انحنائها
وبعد انحنائها من اجل كيفية الاحساس الذي في هذا الجسم ولا يصح ان يكون ورود صور
المبصرات الى الحاس الاخير الا على هذه الصفة **الثامن** فاذن كل نقطة من سطح الجليدية فان
الصورة التي تحصل فيها تمتد على سمت واحد بعينه الى نقطة واحدة بعينها من الموضع الذي
يحصل فيه الصورة من العصبة المشتركة لاستقامتها اولا الى نقطة واحدة من سطح الزجاجية
ثم انعطافها الى الموضع المذكور ثانيا **التاسع** ويلزم من ذلك ان يكون كل نقطتين
متشابهتي الوضع من البصرين تمتد صورتاهما جميعا الى نقطة واحدة بعينها من العصبة المشتركة **العاشر**
وينبغي ان يكون الجسم الحاس الذي في تجويف العصبة فيه بعض الشفيف يساوي فيه الصور وشفيفه
سببها بشفيف الزجاجية لئلا ينعطف الصور عند وصولها الى السطح الاخير من الزجاجية
ولا يجوز انعطاف الصور عند السطح الاخير منها لان هذا السطح كري من كرة صغيرة فلو انعطفت
عنده لم تبعد عن الا يسير احق بتشوه **الحادي عشر** وليس شفيف الجسم الذي في تجويف
العصبة ليمتد الصور فيه على السموت التي توجبها الشفيف بل ينتقل صور الاضواء والالوان
ويظهر فيه **الثاني عشر** فلا يظهر الضوء واللون في الجسم المشف الا اذا كان فيه بعض الغلظ
كما تقدم بيانه في ساير الاجسام المشفة وفي الجليدية خصوصا فهذا الجسم مشف وفيه بعض
الغلظ فالصورة تنفذ فيه لشفيفه ويظهر فيه للقوة الحاسة بما فيه من الغلظ **الثالث عشر**
والحاس الاخير يدرك الضوء من الاضاءة التي تحصل فيه واللون من التلون الذي يتلون

بر على هذه الصفحة يكون وصول الصور الى الحاس أخير وادراكه لها **اقول** ويبين مما ذكران لاحاجة
الى القول بانقسام الجليدية الى جزئها على ما قاله بل يكفى فى الأبصار ان يكون الجليدية جسما
واحدا متشابه الشفيف وورائها الزجاجية على ما ذكره الأطباء وترد الصورة الى الجليدية
ثم ينعطف عنها فى الزجاجية على النحو الذي نذكره من تعاون لطافة الزجاجية وقوة الأحساس
على تأدى الصورة صحيحة الى العصبة المشتركة وكذى فى الحكم الذي نبينه من بعد وهو آخر
مقاصد هذا الفصل قال **الرابع عشر** وبعد ذلك فنقول سهم مخروط الشعاع يجب ان
يكون عمودا على سطح الزجاجية الذي يلي الجليدية وذلك لأن السهم ان كان مايلا فان الصور
التي تحصل فى سطح الجليدية اذا انتهت الى هذا السطح اختلف ترتيبها وتغيرت هيئتها وذلك
لأن البصر اذا قابل مبصرا وحصل السهم على سطحه حصلت صورة المبصر فى سطح الجليدية مترتبة
كترتيب اجزاء سطح المبصر وحصلت صورة النقطة التي عند طرف السهم من المبصر فى النقطة
التي على السهم من الجليدية وحصلت صور جميع النقط من المبصر التي ابعادها من طرف السهم
متساوية فى الجليدية متساوية الأبعاد من طرف السهم ايضا فجميع السطوح المستوية التي
يمر بالسهم ويقطع سطح الجليدية يكون قايما على سطحها وقد تبين ان سطح الزجاجية اما مستو
واما كرى مركزه غير مركز البصر فان كان السهم مايلا عليه فليس يمر بالسهم سطح مستو يقوم
على سطح الزجاجية سوى سطح واحد فقط لأن ذلك خاصة الخطوط المايلة على السطوح
المستوية والكرية فليتوهم السطح المار بالسهم القايم على سطح الزجاجية فهو يقطع سطحي الزجاجية
والجليدية ويحدث فيهما فصلين مشتركين وليتوهم على الفصل المشترك للجليدية نقطتين متساويتي
البعد عن السهم وليتوهم خطين خارجين من مركز البصر اليهما فيكون الخطان مع السهم فى
السطح المستوى القايم على السطح الزجاجية ويكون الزاويتان اللتان تحدثان بين هذين
الخطين وبين السهم متساويتين وهذان الخطان يقطعان الفصل المشترك للزجاجية ايضا
على نقطتين والسهم يقطعه على نقطة متوسطة بينهما فان كان سطح الزجاجية مستويا كان
الفصل المشترك خطا مستقيما واذا كان السهم مايلا على سطح الزجاجية والسطح الذي احدث
الفصل المشترك قايما على سطحها فالسهم يكون مايلا على الفصل المشترك والزاويتان
اللتان عند مركز الجليدية متساويتان فقسما الفصل المشترك للزجاجية مختلفان فيكون

نقطتا

نقطتا طرفيهما مختلفتى البعد عن النقطة التي على السهم من هذا الخط وهاتان النقطتان هما اللتان
اليهما يصل صورتا النقطتين من سطح الجليدية المتساويتى البعد عن السهم لأنهما عند طرفى خطى الشعاع
المارين بهما والنقطة التي على السهم من سطح الزجاجية هي التي اليها يصل صورة النقطة التي على السهم
من الجليدية واذا ذاك فصورتا النقطتين المتساويتى البعد عن السهم عند سطح الجليدية اذا وصلتا
الى الزجاجية اختلف بعداهما عن السهم واذا كان السهم مايلا على سطح الزجاجية وهو مستو
فان كل سطح مستو مار بالسهم قاطع لسطحها فان الفصل المشترك الذي يحدثه يحيط مع السهم
بزاويتين مختلفتين سوى سطح واحد فقط وهو الذي تقاطع السطح القايم على الزجاجية على زوايا
قايمة فان فصله المشترك يحيط مع السهم بزاويتين قايمتين وجميع السطوح القايمة يكون السهم
مايلا على فصولها المشتركة واذا كانت الزاويتان اللتان تحدثان بين السهم والفصل مختلفتين
واللتان يوترهما قسما الفصل المشترك للجليدية عند مركزها متساويتين فان قسمى الفصل
المشترك للزجاجية من جميع الفصول سوى فصل واحد يكونان مختلفين ويكون نقطتا طرفى
الفصل مختلفتى البعد من نقطة السهم وهما صورتا النقطتين المتساويتى البعد من نقطة
السهم فى الصورة الحاصلة فى الجليدية فالصورة اذا وصلت من الجليدية الى الزجاجية يختلف
ترتيبها وان كان سطح الزجاجية كريا والسهم مايلا عليه فلا يمر بمركزها ويمر بمركز الجليدية فالخطوط
الخارجة من مركز الجليدية الى النقطة التي ابعادها من نقطة السهم على سطح الجليدية متساوية
يحيط مع السهم عند المركز بزوايا متساوية ويفصل من سطح الزجاجية قسيا مختلفة ولا شيء من
الخطوط التي يحيط مع السهم بزوايا متساوية ويكون مع السهم فى سطح واحد يفصل من سطح الزجاجية
قوسين متساويتين الا خطان فقط وهما اللذان فى السطح القاطع للسطح القايم على سطح
الزجاجية على زوايا قايمة فاذا كان السهم مايلا على سطح الزجاجية كانت الصور المتادية
من الجليدية الى الزجاجية عندها مختلفة الترتيب سواء كان سطح الزجاجية مستويا او كريا
وان كان السهم عمودا على سطح الزجاجية كانت الصورة الواردة اليها من الجليدية باقية على
ترتيبها فى الجليدية وفى المبصر فيجب اذن ان يكون عمودا عليه واذا كان عمودا عليه فجميع
خطوط الشعاع الباقية يكون مايلة عليه مستويا كان او كريا فجميع الصور الواردة على
خطوط الشعاع ينعطف عند سطح الزجاجية سوى الواردة على السهم فانها تمتد على استقامة

السّهم الى ان يصل الى موضع الانحناء من تجويف العصبة **الخامس عشر** واذا ادرك البصر مبصرًا
مقابلا لوسط البصر وكان السّهم في داخل المخروط الذى يتشكل بين البصر وذلك المبصر فان صورته ١٠٢
ترد الى سطح الجليدية على سموت خطوط الشعاع وتمتد عليها في الجليدية الى سطح الزجاجية والنقطة
التى تكون على السّهم تمتد فيها على استقامة السّهم الى موضع الانحناء وساير النقط تنعطف
على خطوط مقاطعة لخطوط الشّعاع ومتشابهة الترتيب الى موضع الانحناء ايضا وليس حال
الصّور المنعطفة كحال الصّور الممتدة على استقامة لأن الانعطاف لا بدّ ان تغيرها تغيرا ما
فيلزم ان تكون النقط الواردة على السّهم اشدّ تحققا وبيانا من جميع النقط الواردة على ساير
الخطوط وايضا فان النقاط القريبة من السّهم يكون انعطافها يسيرا والبعيدة اشدّ انعطافا
لما تبيّن في مباحث الانعطاف وكلما كان الانعطاف اشدّ كان التغير اللازم منه اكثر فالصّورة
الحاصلة في موضع الانحناء تكون النقط منها التى وردت على السّهم ابين واشدّ تحققا
من الجميع وما قرب منها يكون ابين مما بعد وهذه الصّورة هى التى تمتد الى العصبة المشتركة
ومنها يدرك الحاسّ الاخير صورة المبصر فالصّورة الحاصلة فى العصبة المشتركة مختلفة
الاجزاء والنقطة منها النظير للنقطة التى على السّهم من سطح المبصر يكون اشدّ تحققا من
النقطة الباقية وما قرب منها ابين مما بعد فصور المبصرات ما كان منها عند طرف السّهم
يكون ابين مما كان عند اطراف الخطوط الباقية وما كان عند اطراف الخطوط القريبة من السّهم
يكون ابين مما كان عند اطراف البعيدة **استشهاد** واذا استقريت احوال المبصرات
وميزت كيفية ادراك البصر اياها وجدت الامر كما حددناه مطردا لا ينتقض وذلك ان الناظر
اذا قابل في الوقت الواحد ببصره مبصرات كثيرة وسكّن بصره ولم يحركه فان ما كان منها مقابلا
لوسط بصره يجده ابين مما هى عن جوانبه والاقرب منه ابين من الابعد ثم ان حرك بصره وقابل
به مبصرا اخر فانه يدرك هذا التالى بيّنا ويضعف ادراكه للاول ثم اذا حقق التحديق
الى المنظر من تلك الاشخاص ادركه ابين مما كان يدركه اولا ويكون تبيّنه له بحسب ما
يقتضيه بعده منه ويدرك مع ذلك في هذه الحال المتوسط ادراكا ضعيفا مع قربه منه
الحاصل فقد تبين ان الابصار بوسط البصر وبالسّهم ابين واشدّ تحققا منه بحواشى
البصر وبالخطوط المحيطة بالسّهم وبما قرب من السّهم ابين منه مما بعد عنه **الفصل الثالث**

في كيفية

في كيفية ادراك كل واحد من المعانى الجزئية التى تدرك بالبصر وهو مبحثان **الاول** فيما يجب تقديمه على
اعراض الفصل لتعيين مقاصد **مقدمة** البصر لا يدرك شيئا من المعانى المبصرة الا في الجسم والاجسام
تجمع معانى كثيرة ويعرض لها معانى كثيرة والبصر يدرك منها كثيرا من المعانى والضوء واحد منها ١٠٤
وكذلك اللون وهما اول ما يدركه البصر من الاجسام ويدرك معانى اخر كالشكل والوضع والعظم وساير
ما نذكره مفصلا وكذلك يدرك تشابه الالوان والاضواء واختلافهما وكذلك تشابه جميع المعانى
الجزئية واختلافها وكذلك تشابه الاشخاص والانواع واختلافهما **الاول** وليس ادراكه لجميع
ما ذكرنا على صفة واحدة ولا ادراكه لجميعها بمجرد الحسّ وذلك ان البصر اذا ادرك شخصين متشابهين
صورة في وقت واحد فانه يدركهما ويدرك تشابههما وتشابه صورتهما ليس نفس صورتهما ولا
واحدة منهما ولا شك انه يدرك تشابههما من صورتيهما الحاصلتين فيه وليس يحصل فيه صورة
ما للشبه منهما يدرك التشابه ولا محسوس ههنا سوى صورتيهما وتشابه الصّورتين هو اتفاقهما
في معنى من المعانى وحصوله في كل منهما فليس يدرك التشابه الا من قياس احديهما الى الاخرى
وادراك المعنى المتفق فيه فيهما وكذلك يدرك اختلافهما من القياس فهذا الادراك ليس
بمجرد الحسّ وايضا اذا ادرك البصر لونين من جنس واحد احدهما اقوى من الاخر كاخضرين ريحانى
وسلقى فان البصر يدرك انهما اخضر من جنس واحد وان احدهما اشدّ خضرة فهو يدرك تشابههما
في الخضرة واختلافهما بالقوّة والضّعف والفرق بين الخضرين ليس هو نفس الاحساس بالخضرة
لأن الاحساس بالخضرة انما هو باخضرار البصر وهو بكليتهما يخضر ومن اخضراره بكليتهما يدرك
انهما من جنس واحد فادراكه ان احديهما اقوى من الاخرى هو تميز التلوّن الذى يحصل في البصر
لا نفس الاحساس بالتلوّن وكذلك حال الاضواء عند ادراك البصر بعضها اقوى وبعضها اضعف
وايضا فان البصر يدرك شفيف الاجسام اذا كان فيها غلظ شديد وليس يدرك ذلك الا بالتميز
والقياس فان الاحجار التى شفيفها يسير ليس يدركه البصر الا بعد ان يقابل بها ضوء او يستشفه
فاذا ادرك الضوء من ورائها ادرك انها مشفة وكذلك كل جسم مشف فان البصر لا يدرك
شفيفه الا بعد ان يدرك ما وراءه من الاجسام او ضوءا من ورائه ويدرك التميز مع ذلك
ان الذى يظهر من ورائه هو غير هذا المشف وادراك ان ما يظهر من وراء الجسم المشف هو غير
ذلك الجسم ليس بمجرد الحسّ وانما هو بالاستدلال وايضا فان الكتابة ليست يدرك الا من تميز

صور الحروف وتاليفها وقياسها بامثالها من الحروف التي عرفها الكاتب والفها وليس للبصر قوة التميز
ولكن القوة المميزة هي التي تميز هذه المعاني الا ان هذا التميز منها لا يكون الا بتوسط حاسة البصر
الثاني وايضاً فان البصر يعرف المبصرات ويدرك كثيرا منها ومن المعاني المبصرة بالمعرفة فيعرف
الانسان انه انسان والفرس انه فرس وزيدا بعينه انه زيد اذا كان شاهده من قبل وكان ذاكرا للمشاهدة
وكذلك الثمار والاحجار والجمادات التي شاهدها من قبل وجميع المعاني المالوفة التي في المبصرات
التي يكثر مشاهدته لها وليس يدرك البصر ماهية شيء من المبصرات الا بالمعرفة **اقول** المراد
بالماهية ههنا هو تمام ما يطلب دركه من المبصر بالبصر على الاستقامة عند وجود شرايط الابصار
مطابقا لما مع التذكر **قال** والمعرفة ليست ادراكا بمجرد الاحساس وذلك ان البصر ليس يعرف
كل ما شاهده من قبل الا اذا كان ذاكرا للمشاهدة ولو كانت بمجرد الاحساس لكان عارفا بكل
ما وقع كل الاحساس به على تصاريف الاحوال فالمعرفة لا يتم الا بالذكر **الثالث** ولا ادراك
بالمعرفة انما هو ضرب من ضروب القياس **اقول** اراد بالقياس مقايسة الشيء بالشيء كما يقال
قاس النعل بالنعل **قال** وذلك ان المعرفة هو ادراك تشابه الصورتين اعني المشاهدة
في الحال والمشاهدة من قبل والمعرفة قد يكون بالشخص وذلك من تشبيه صورة الشخص المبصر
بالصورة السابقة ادراكها وقد يكون بالنوع وذلك من تشبيه صورة المبصر بصور امثاله من اشخاص
نوعه التي ادركها البصر من قبل فالمعرفة لا يكون الا بضرب من القياس الا ان هذا القياس متميز
عن ساير المقاييس **الرابع** وذلك ان المعرفة ليست يكون باستقراء جميع المعاني التي في
الصورة بل انما يكون بالامارات **اقول** واراد بالامارات العلامات وهي لوازم
في الوجود كالغرة والتحجيل **قال** فاذا ادرك البصر معنى من معاني الصورة وكان ذاكرا للصورة
الاولى فقد عرف الصورة وليس كذلك جميع ما يدرك بالقياس فان كثيرا مما يدرك به ليس يدرك
الا بعد استقراء جميع المعاني التي فيه وذلك ان الانسان الكاتب اذا لحظ صورة ابجد في ورقة فانه
يدرك انه ابجد حال الملاحظة من غير استقراء واعمال نظر وتفقد بل من مجرد تشكل جملة الصورة
وكذلك جميع الكلمات المشهورة التي يتكرر كثيرا على النظر اذا شاهدها الكاتب ادركها في الحال
بالمعرفة من غير حاجة الى استقراء حروفها وليس كذلك اذا لحظ كلمة غريبة لم ترد عليه من قبل فانه
لا يدركها الا بعد ان يستقري حروفها واحدة فواحدة ويميز معانيها كنقاطها وحركاتها ثم يدركها

وكذلك

وكذلك كل صورة وردت على البصر ولم يكن واردة عليه من قبل ووردت ولم يقترن بالذكر فالمدرك بالمعرفة
مدرك بالامارة يعني يكفي فيه الامارة وليس كل ما يدرك بالقياس يكون مدركا بالامارات **الحاصل**
فالادراك بالمعرفة يتميز عن ساير ما يدرك بالقياس بكونه بالامارة وبكونه سريعا واكثر المعاني المبصرة
ليس يدرك بالمعرفة **الخامس** وليس يدرك ماهية شيء من المبصرات ولا ماهية شيء من المحسوسات
بجميع الحواس الا بالمعرفة وقوة المعرفة مقترنة بقوة الحس فحاسة البصر يدرك المبصرات من صور
الوانها واضوائها الواردة اليها وادراكها للاضواء وللالوان بما هما هما يكون بمجرد الحس فاما
ساير معانيها من التي قد ادركها من قبل وادرك امثالها وثبتت في الذكر فيدركها بالمعرفة من
الامارات التي يشاهدها فيها ثم القوة المميزة تميز هذه الصور فيدرك منها ساير المعاني
التي لا يتم ادراكها بمجرد الحس ولا بالمعرفة **اقول** وهذا هو مراده من التمييز حيث ذكره في هذا
الكتاب قال **خلاصة الابحاث** فالمعاني التي يدركها البصر منها ما يدركها بمجرد الحس
وهي الاضواء والالوان ومنها ما يدرك بالمعرفة ومنها ما يدرك بتمييز وقياس يزيد على مقاييس المعرفة
السادس وايضاً فان اكثر المعاني المبصرة التي يدرك بالتمييز والقياس يدرك في زمان قصير جدا
ولا يظهر في اكثر الاحوال ان ادراكها بتمييز وقياس لسرعة القياس الذي به يدرك هذه المعاني وسرعة
ادراكها بالقياس وذلك ان الشكل والعظم والتشفيف وما جرى مجراها من معاني المبصرات يدرك
في اكثر الاحوال في غاية السرعة بحيث لا يدرك ان ادراكها بقياس وتمييز وسرعة ادراكها بالقياس
انما هي لظهور مقدماتها وشدة اعتياد القوة المميزة بتمييز هذه المعاني فهي في حال ورود
الصورة عليها يدرك جميع المعاني التي فيها واذا حصلت عندها جميع المعاني فهي تميزها
حال ادراكها واذا تميزت فقد ادركت نتايج تلك المعاني وكذلك جميع المقاييس التي مقدماتها
الكلية ظاهرة ومستقرة في النفس ليس يحتاج القوة المميزة في تحصيل نتايجها الى زمان مقتدر
بل تفهم النتيجة حال فهم المقدمة مثال ذلك ان يطرق سمع سامع صحيح التمييز قول قايل هذا الشخص
كاتب فالسامع يدرك في الحال مع فهمه لهذا اللفظ ان ذلك الشخص الذي سمع بصفته انسان
وان لم يره من غير توقف ولا زمان وليس ادراكه ذلك الا بالمقدمة الكلية المستقرة في نفسه
ان كل كاتب انسان وكذا لو قال قايل ما امضى هذا السيف فان السامع المميز يفهم في الحال ان
ذلك السيف حديد وما ذلك الا للمقدمة المستقرة في ذهنه ان السيف الماضي انما يكون حديدا

والعلة في ذلك ان القوة المميزه ليست تقيس بترتيب وتاليف وتكرير للمقدمات كما يكون ذلك في ترتيب
القياس باللفظ حين ما يقال فلان كاتب وكل كاتب انسان ففلان انسان بل انما يدرك النتيجة من مقدمات
تومض اليها من غير حاجة الى تكرير وترتيب مفصل وترتيب لفظ القياس انما هو صفة ادراك التميز للنتيجه
وادراك التمييز للنتيجه ليس يحتاج الى نفس النتيجه والى ترتيب كيفية لادراك **اقول** من ترتيب
القياس انما هو صورة ادراك التمييز للنتيجه مفصله وادراك التمييز صورة القياس مجملة
قال والقوة المميزه اذا ادركت المقدمه الجزئيه وكانت ذاكره للكليه فانها في حال فهمها
للجزئيه تفهم النتيجه لا في زمان له قدر يعتد به بل في اقل القليل من الزمان وذلك لضرورة حضور
المقدمتين كذلك يكون ادراك اكثر المعاني المبصره بالقياس **السابع** وايضاً فان المعاني المبصره
المدركه بالقياس والتامل اذا تكرر ادراكها به صار ادراك المميزة لها اذا وردت بالمعرفة من غير
حاجة الى استقراء جميع معانيها بل يكفي فيه الامارات ومثال ذلك الكلمة الغريبه المكتوبه
اذا وردت على الكاتب ولا فليس يدركها الا باستقراء حروفها ونقطها وعجمها فاذا فهمها
وغابت عنه ثم ادركها ثانيا وهو ذاكر لها فانه يدركها اسرع ثم اذا ادركها مرات كثيرة استقرت
فيه وادركها بعد ذلك بالمعرفة آنا ما للاحظة من غير استيناف تتبع وكثير من المعاني التي ليس ادراك
التميز لصحتها الا بالقياس يظن انها علوم اوليه وانها تدرك بفطرة العقل ومثال ذلك
الكل اعظم من الجزء وانه مما لا يدرك الا بالقياس لان التميز لا طريق له الى تصحيح هذا القول الا بعد
فهمه لمعنى الكل ومعنى الجزء ومعنى الاعظم والكل هو الجمله والجزء البعض والاعظم مضاف
الى غيره ومعناه شيء يساوي الغير الذي هو مضاف اليه ببعضه ويزيد عليه بالباقي ومن انطباق معنى
الاعظم في الزيادة على معنى الكل ظهر ان الكل اعظم من الجزء واذا كان ادراك المميزه لهذا
القول بهذه الطريق فادراكها له انما هو بالقياس لا بفطرة العقل وصورة القياس هي ان الكل
يزيد على الجزء وكل ما يزيد على غيره فهو اعظم منه فالكل اعظم من الجزء فالقياس يترتب اللفظ
على هذه الصفة وادراك القوة المميزه لهذه النتيجه بالقياس انما هو من ادراكها لان معنى
الكل ومعنى الاعظم متفقان في الزيادة وسرعة ادراكها للنتيجه انما هي لان المقدمه الكليه
ظاهرة **الثامن** وايضاً فان المعاني المدركه بالقياس من المبصرات والمدركه بالمعرفة ليس يظهر
في اكثر الاحوال كيفية ادراكها في حال ادراكها لان ادراكها في غاية السرعة ولان ادراك كيفية

الادراك انما هو بقياس ثان غير القياس الذي به وقع الابصار والقوة المميزه ليست يستعمل هذا
القياس الثاني في وقت ادراكها معنى من المعاني المبصرة ولا تميز كيف ادركت المعنى ولا يقدر على هذا
السرعة ادراكها للمعاني المدركه بطريقي المعرفة والقياس وكذلك جميع المعاني المدركه بالمعرفة فان
المميزه لا تدرك كيفية ذلك الادراك حاله الادراك لان ذلك الادراك بقياس ثان محتاج
الى فضل تامل فيه ولا يسعه زمان ادراك المدركات لكونه في اسرع زمان وايضاً فلان الانسان
مطبوع على التمييز والقياس فهو يميز ويقيس الشيء بالشيء دايما بلا تكلف ولا فكر ولان الانسان انما
يحس بالقياس اذا تكلفه واستعمل الفكر ويحل للمقدمات فالمقاييس المالوفة التي مقدماتها
ظاهرة وليست يحتاج الى تكلف هي في طبيعة الانسان والذي يدل دليلا ظاهرا على ان الانسان
مطبوع على القياس ويقيس ولا يحس به ما يظهر في الاطفال في اول نشئهم وعند تنبههم
فانهم يدركون كثيرا مما يدركه المميزون ويفعلون كثيرا من الافعال بالتميز والقياس فمن ذلك
انهم اذا عرض عليهم شيئان من جنس واحد كخفين او ثوبين او شيئين يرغب فيهما الصبيان وخيروا
بينهما وكان احدهما حسنا والاخر قبيحا اثروا الحسن ونبذوا القبيح وان كانا حسنين واحدهما
احسن آثروا الاحسن وليس اختيارهم الحسن الاحسن الا بعد القياس وادراك صورة كل منهما
وادراك الحسن والقبح فيهما وادراك زيادة حسن الاحسن وليس ايثارهم الاحسن الا بالمقدمه
الكليه وهي ان الاحسن اخير والاخير اولى ان يختار فيقيسون ولا يحسون به واذا تؤملت افعالهم
وجد فيها كثير من القياسات وهم بحيث لو فهموا معنى القياس لما فهموه **خلاصة** فقد تلخص
ان المعاني المبصره بعضها مدرك بمجرد الحس وبعضها بالمعرفة وبعضها بمقاييس تزيد على المعرفة واذا
تكرر القسم الاخير مرارا ادرك بعد بالمعرفة **التاسع** وايضاً فان الانسان منذ طفوليته ومبدا
نشأه وعلى مرور الزمان تتكرر عليه ادراك المبصرات فليس شيء من المعاني الجزئيه المدركه
بحاسة البصر الا وقد تكرر ادراك البصر لها فقد صارت جميعها مفهومة للقوة المميزه ومستقره
في النفس فصارت القوة المميزه تدرك جميعها بالمعرفة والعاده وليست يحتاج في ادراكها
الى استيناف استقراء ولم يبق شيء يحتاج الى استيناف قياس وتمييز يزيد على المعرفة الا
المعاني الجزئيه التي في الاشخاص الجزئيه كشكل مبصر معين او وضعه او عظمه وما جرى مجرى ذلك
المبحث الثاني في اعراض الفصل اثنان وعشرون مقاصداً **مقدمه** واذ قد تبين

جميع ما ذكرنا فانا نشرع الان في تبيين كيفيات ادراك كل واحد من معاني المبصرات والمقاييس
التي بها تكتسب القوة المميزة المعاني المدركة بحاسة البصر فنقول وبالله التوفيق هذه المعاني
كثيرة الا انها ينقسم بالجملة الى اثنين وعشرين قسما هي آ الضوء ب واللون ج والبعد د ١-٦
والوضع ه والتجسم و والشكل ز والعظم ح والتفرق ط والاتصال ي والعدد يا والحركة
يب والسكون يج والخشونة يد والملاسة يه والشفيف يو والكثافة يز والظل يح
والظلمة يط والحسن ك والقبح كا والتشابه كب والاختلاف وبعد الاخيرين ما يكون في
المعاني التشابه فهذه هي جميع المعاني التي يدرك بحاسة البصر اقول والحصر موكول
الى الاستقراء كالحال في المقولات العشر قال والمعاني التي يوجد غيرها فهي يدخل تحت
بعض هذه المعاني كالترتيب الذي يدخل تحت الوضع وكالكتابة والنقوش التي يدخل تحت الترتيب
والشكل وكالاستقامة والانحناء والتحدب والتقعر التي هي من الشكل وكالكثرة والقلة
الداخلين تحت العدد وكالتساوي والتفاضل الداخلين تحت التشابه والاختلاف وكالضحك
والبشر والطلاقة والعبوس التي هي تشكلات الوجه وهي من الشكل وكالبكاء فانه من تشكل الوجه
مع حركة الدموع فهو من الشكل والحركة وكالرطوبة واليبس اللذان يدخلان تحت الحركة و
السكون لان الرطوبة يدرك بحاسة البصر من سيلان الجسم الرطب وحركة بعضه قبل بعض
واليبس يدرك من تماسك الجسم اليابس وعدم حركة السيلان فيه وجميع المعاني المبصرة انما
تدرك من الصور التي ترد الى البصر من صور الوان المبصرات واضوائها فيحصل في العصبة
المشتركة على النحو المشروح ويكون تميز المميزة وقياسها الذي يكون في صور المبصرات وفي معاني
الصور والامارات انما يكون من الصور الحاصلة في العصبة المشتركة والجسم الحاس الممتد من
سطح الجليدية الى تجويف العصبة المشتركة الذي فيه الروح الباصرة جميعه حساس والقوة
الحساسة موجودة في جميعه فاذا امتدت الصورة في سطح العضو الحاس الى تجويف العصبة
فان كل جزء من الجسم الحاس يحس بالصورة واذا حصلت في العصبة المشتركة ادركها الحاس الاخير
وعند ذلك يقع التميز والقياس فعلى هذه الصفة يكون ادراك القوة الحساسة والحاس
الاخير والقوة المميزة لصور المبصرات واذ قد بان ذلك اجمالا فلنبين كيفية الاحساس بالمعاني
المفصلة تفصيلا فنقول آ اما الضوء واللون وانما يحس بها لان الجسم الحاس

الممتد

الممتد في تجويف العصبة اذا ورد اليه صورة الضوء واللون على النحو المذكور اضاء بصورة الضوء و
تلون بصورة اللون وانتهت الصورتان ممتزجتين الى العصبة المشتركة فاحس بهما الحاس الاخير فان كان
المبصر ذا لون واحد كان ذلك الجزء من الجسم الحاس في تجويف العصبة الذي اليه ورد صورة ذلك
١١٠ المبصر ذا لون واحد وان كانت اجزاء المبصر مختلفة الالوان كانت اجزاء ذلك الجزء من الجسم الحاس
مختلفة الالوان مترتبة كترتيبها في سطح المبصر واذا انتهت الصور على ترتيبها الى العصبة المشتركة
احس الحاس الاخير بلون المبصر من التلون الذي يجده في ذلك الجزء والضوء من الاضاءة التي
يجدها فيه وادركت القوة المميزة المعاني التي تدركها بالقياس وغيره هنالك كيفية تميزهما
ثم ان صورة الضوء واللون لا تردان منفردتين الى العصبة بل ممتزجتين ومع ذلك فان الحاس
يدرك ان المبصر مضيء وانه متلون وان ضوءه غير لونه وهذا الادراك تميز من القوة المميزة
لا من الحاسة وهذا معنى مستقر في النفس وكيفية هذا الادراك ان المبصر الواحد بعينه قد يختلف
عليه الاضواء فيقوى تارة ويضعف اخرى ويزيد مرة وينقص اخرى ولونه مع ذلك لون واحد
اقول وانما ذلك عند بادي النظر وعلى زعم العامة ويعني جنس اللون لا النوع قال
وان كان يختلف اشراق اللون باختلاف الاضواء عليه فجنس اللون ليس يختلف اقول
عدم اختلاف الجنس مسلم انما الكلام في انواعه فان اللون كلما اشرق تغير في نفسه تغيرا نوعيا
لا يشك فيه من ادى النظر حقه من التامل وقل ما يعصى به التميز التام الذي طبعت الباصرة عليه
قال وايضا فان الضوء العرضي الحاصل في المبصر ربما وصل اليه من منفذ او باب واذا انسد
ذلك المنفذ او اغلق الباب اظلم المبصر ولم يبق فيه شيء من الضوء فمن ادراك القوة المميزة لاختلاف
اضواء المبصرات ومن ادراكها لاضاءة المبصر في بعض الاوقات واظلامه في البعض ادركت
ان الوانها غير اضوائها وهذا الادراك هو بطريق المعرفة تنبيه واول ما يدركه القوة المميزة
من الصور المتلونة من المعاني التي تخصها ماهية اللون وانما تدركها بالمعرفة اذا كان اللون من
الالوان المألوفة فيقيس الى الصورة التي ادركتها من قبل وهي ذاكرة لها فانها انما تدرك اللون
انه احمر اذا كانت رات اللون الاحمر من قبل وكانت ذاكرة له فلو لم يكن رات اللون الاحمر او رات
ولم يذكرها لم تعرف ان ذلك اللون احمر واذا لم تدرك ماهية اللون فانها تشبهه باقرب الالوان
التي تعرفها اليه فاصل ادراك اللون يكون بمجرد الحس ثم اذا تكرر على البصر صار ادراكه له

بالمعرفة وماهية الضوء ايضا يدرك بالمعرفة بعد تكرره عليه فاما اولا فبمجرد الحس فان البصر يعرف ضوء الشمس والقمر والنار ويميز بينها وكيفية الضوء في القوة والضعف يدركها البصر بالتمييز وقياس صورة الضوء الذي يدركه في الحال بما تقدم ادراكه من الاضواء **اقول** وكذلك الحال في تمييز اللون القوي من الضعيف **قال** **حاصل** فالذي يدرك البصر بمجرد الحس هو ١١١ الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فقط ثم جميع ما يدرك بالبصر من بعدهما انما يدرك بعد الحس بالتمييز والقياس والمعرفة والضوء الضوء الذي في الجسم المضيء بذاته يدركه البصر على ما هو عليه وعلى انفراده ومن نفس الاحساس والضوء واللون اللذان في الجسم المتلون المضيء بضوء عرضي يدركهما البصر معا ممتزجين وبمجرد الاحساس فاما الضوء فمن قرعه للجسم الحاس واما اللون فمن تلون الجسم الحاس بصورته وان ادراك اللون بما هو لون يكون من قبل ادراك ماهية اللون لان البصر يدرك اللون اولا بتلون الجسم الحاس بصورته ثم من تمييز اللون وقياسه بالالوان التي قد عرفها يدرك ماهية اللون بالمعرفة والذي يدل على ان البصر يدرك اللون بما هو لون قبل ان يدرك انه ان المبصرات التي الوانها هي كالكحلي والخمري وغيرهما اذا كانت في موضع معتدل غير شديد الغدر فان البصر انما يدركه لونا مظلما فقط ولا يحس انه اي لون هو **اقول** بل يراه اسود الا انه بعد ممارسة التجارب يشك في ان ما رآه من السواد مطابق اولا **قال** ثم اذا تأمل اللون فضل تأمل ادرك اي لون هو وان قوي الضوء في ذلك الموضع تميز له ايضا فالذي يدركه البصر اولا من اللون هو التلون وهو ظلمة ما او كالظل اذا كان رقيقا فان كان المبصر ذا الوان مختلفة فان اول ما يدركه البصر من صورته هو ظلمة اجزاؤها مختلفة الكيفية في القوة والضعف ثم يتميز له من بعد ذلك ان اضاء المبصر وذلك بحسب الضوء فان كان اللون مألوفا فانه يدرك ماهيته في اقل القليل من الزمان وفي الآن الثاني للاول الذي ادرك فيه اللون بما هو لون وان كان من الالوان المشتبهة التي لم يدرك البصر مثلها من قبل وكان في موضع معتدل ضعيف الضوء فليس يتبين للبصر الا بعد زمان محسوس يتأمل فيه وان كان في المواضع الشديدة الغدرة الضعيفة الضوء كما في الغلس فان اللون لا يتميز للحاس ولا يحصل منه عنده الا ظلمة فقط فماهية اللون لا يدرك الا بالتمييز والقياس والمعرفة وكذلك ماهية الضوء وكيفيته في القوة والضعف **تنبيه**

وايضا

وايضا يقول ان ادراك ماهية اللون ليس يكون الا في زمان وذلك لان ادراكها ليس يكون الا بالتمييز والتشبيه وذلك لاساحي الا في زمان والذي يدل على ذلك ما يظهر من الدوامة عند حركتها **اقول** ذكر الجوهري ان دوم الطير تحليقه وهو دورانه في طيرانه ليرتفع الى السماء وبعضهم يصوب التدويم في الارض ويقول منه اشتقت الدوامة بالضم والتشديد وهي فلكة يرميها الصبي بخيط فتدوم ١١٢ على الارض اي تدور وغيره يقول انما سميت الدوامة من قولهم دومت القدر اذا سكنت غليانها بالماء لانها من سرعة دورانها كانها قد سكنت وهدأت **قال** فان الدوامة اذا كانت فيها اصباغ مختلفة وكانت الاصباغ خطوطا ممتدة من وسط سطحها الظاهر وما يلي عنقها الى نهاية محيطها ثم اديرت الدوامة بحركة شديدة فانها يتحرك على الاستدارة في غاية السرعة واذا تأملها الناظر في حال حركتها فانه يدرك لونها واحدا مخالفا لجميع الالوان التي فيها كانه لون مركب من جميع الوان تلك الخطوط ولا يدرك تخطيطها ولا اختلاف الوانها ويدركها مع ذلك كانها ساكنة اذا كانت حركتها في غاية السرعة واذا كانت في حركتها فلا يثبت نقطة منها في موضع واحد زمانا محسوسا وهي تقطع في اقل القليل من الزمان جميع الدايرة التي تدور عليها فيحصل صورة النقطة في البصر في ذلك الزمان اليسير على محيط دايرة من جميع محيطها الذي يحصل في البصر فيدرك لون تلك النقطة في الزمان القليل مستديرا وكذلك حكم جميع النقاط التي في سطح الدوامة وجميع النقاط المتساوية الابعاد عن المركز تتحرك حينئذ على محيط دايرة فيظهر الوان جميع تلك النقط في جميع محيط الدايرة ممتزجة ولا يتميز للبصر ولذلك يدرك لون سطح الدوامة لونا واحدا ممتزجا من جميع الالوان التي في سطحها فلو كان البصر يمكنه ان يدرك ماهية اللون في آن واحد لكان يدرك ماهيات جميع الالوان التي في الدوامة متميزة في حال حركتها لان ماهيات جميع الالوان المألوفة في حال سكونها وحركتها واحدة واذ لم يدرك البصر ماهيات الوان الدوامة حال دورانها سريعا ويدركها اذا كانت بطيئة الحركة بطوءا متفاوتا او ساكنة فالبصر لا يدرك ماهية اللون الا اذا كان ثابتا في موضع واحد زمانا محسوسا اذ كان متحركا حركة بطيئة بلا تواتر مقدارها في وضع اللون وكذى تبين ان ادراك ماهيات المبصرات لا يمكن الا في زمان فان ما سوى اللون من صورها ومن معانيها المدركة بالتمييز والقياس اشد حاجة الى الزمان لشدة حاجتها الى التأمل الا انه قد يكون ذلك

فى اكثر الأحوال فى زمان قليل جدا **تنبيه** وايضا فانا نقول ادراك اللون والضوء بما هو لون
وضوء لا يصح الا فى زمان اعنى ان الآن الذى عنده يقع ادراكهما بما هما هما غير الآن الذى ماس فيه
اولا الهواء الحامل لصورتهما سطح البصر وذلك لان الحاس الاخير لا يدركهما الا بعد حصولهما فى العصبه
المشتركه ووصول الصورة الى العصبه المشتركه انما هو كوصول الضوء من المنافذ والثقوب التى
يدخل منها الضوء الى الاجسام المقابله للمنافذ واذا كان الثقب مستترا ثم رفع الساتر فوصول
الضوء من الثقب الى الجسم المقابل له لا يكون الا فى زمان وان كان خفيا عن الحس وذلك لان
وصول الضوء من الثقب الى ما يقابله لا يخلو من وجهين اما ان يحصل اولا فى الهواء الذى
يلى الثقب ثم فى الجزء الذى يليه وعلى ذلك الى ان يحصل على الجسم المقابل للثقب فيكون وصول
الضوء الى المقابل على نحو الحركه فيلزم الزمان واما ان يكون الهواء يقبل الضوء دفعة
واحدة وعلى هذا التقدير فان حصول الضوء فى الهواء بعد ان لم يكن فيه لا يكون ايضا
الا فى زمان وان خفى عن الحس وذلك ان الثقب اذا كان مستترا ثم رفع الساتر فالآن الذى
يزول فيه الساتر عن اول جزء من الثقب ويصير فيه هو الثقب منكشفا الجزء من الضوء هو غير
الآن الذى يحصل عنده الضوء فى هواء الثقب المماس لذلك الجزء من داخله وفى الهواء
المتصل بذلك الهواء من داخل على تضاعيف الأحوال لانه ليس يحصل الضوء فى شىء من الهواء
الذى فى داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شىء من الثقب وليس ينكشف شىء منه فى اقل من ان
وهو غير منقسم فيكون المنكشف من الثقب فيه غير منقسم فى العرض فيكون نقطة او خطا وذلك
لان ما له طول وعرض ليس ينكشف عند الساتر الا جزءا بعد جزء فلا يكون الانكشاف الا
بحركة فانكشاف قدر ذى مساحة لا يكون الا فى زمان فاما فى الآن فانما يكون نقطة او خطا
والنقطة والخط ليسا بمساويين لجزء من اجزاء الهواء فلا يحلهما الضوء وما لم ينكشف من
وجه الثقب جزء يحله الهواء المضىء لا يحصل فى هواء الثقب وما يليه من داخل ضوء البتة
والنقطة والخط ليسا كذلك فليس يحصل عند اول الانكشاف ضوء فى داخل الثقب فاول ان يحصل
فيه الضوء فى جزء من الهواء داخل الثقب غير الآن الذى فيه ينكشف اول شىء من الثقب وبين
الآنين يكون البتة زمان فليس يصير الضوء من الهواء الذى فى الخارج الى الداخل الا فى زمان
لكنه يكون غير محسوس لسرعة قبول الهواء صور الاضواء **اقول** وفى كلامه

على الوجه الثانى نظر بين وذلك ان اللازم من مقدماته هو ان انكشاف قدر من الثقب ذى مساحة
لا يكون الا فى زمان والمطلوب هو ان دخول الضوء الى ما يقابل الثقب بعد انكشاف ذلك القدر
انما يكون فى زمان واين هذا من ذاك نعم لو سلم قوله ليس يحصل الضوء فى شىء من الهواء الذى
فى داخل الثقب الا بعد ان ينكشف شىء من الثقب لتم الدليل وهو ممنوع والتحقيق ان حصول
الضوء فى الهواء الداخل زمانى على معنى ان اجزاء الضوء الطوليه فى الهواء الداخل الممتد
فى مسافة مترتبة الوجود حسب ترتب اجزاء القدر المنكشف من الثقب فى الانكشاف لا ان
الضوء فى اجزاء المسافة مترتب الوجود حسب ذلك الترتيب وفيه النزاع الآن ما ادعاه يمكن
بيانه باستقراء ناقص وهو ان استضاءة جسم من آخر هى من باب تكيف الثانى بكيفية الاول
وذلك انما يكون بتكيف اجزاء الجسم او الاجسام التى تكون بينهما الاقرب منها الى ذى
الكيفية فالاقرب الى ان ينتهى الى الابعد والحال فى امتداد الضوء من الثقب الى ما يقابله
كالحال فى امتداد الروائح من مبدأها الى حيث ينتهى والاصوات والحرارة والبرودة وغيرها
فلا بد له من حاله كالحركة ومن زمان الا ان زمان حركة الضوء اسرع الجميع بحيث لا يحس به
اصلا فان قيل الحركة وان تناهت فى السرعة فلا بد ان يحس بزمانها اذا كانت المسافة
متناهية فى الطول كما بين الثوابت ووجه الارض وانا اذا نظرنا اليها ادركناها فى الحال
وهذا محال قلنا رؤية الكواكب لما كانت بوصول ضوءها الى البصر وهو حاصل فى
جميع اجزاء الاجرام المشفة كالهواء دائما فانا اذا نظرنا اليها ادركناها من ضوءها
الحاصل فى الجزء من الهواء المتصل بسطح البصر فلا يحس بزمان فان قيل فاذا اطلع كوكب
فلا يمكن ان يراه الآن يحصل ضوءه عند الابصار وبينه وبين آن امتداد الضوء
من جرمه زمان ذو قدر لمكان المسافة البعيدة وكان ينبغى ان يراه بعد ارتفاعه
لا حالة طلوعه قلنا ضوءه حاصل فى الهواء الى الجسم الذى قد ستره عنا كجبل او جزء
من الارض والماء فاذا اطلع يحرك من ذلك الجسم الينا وذلك مسافة يسيرة فلا يحس بزمانه
ايضا فان قيل اذا كان امتداد الضوء على سبيل الحركة فيكون امتداد الظل ايضا
كذلك فاذا نصبنا مقياسا فظل راسه عند مسه الى وجه الارض فيتاخر حدوث الظل
على وجه الارض عن حصول راس المقياس فى مكانه وذلك خلاف المحسوس قلنا يكون

التاخر غير محسوس لقصر ذلك الزمان فان قيل اذا فرضنا مقياس اب منتصبا على افق من افاق
الاستواء والشمس في احدى نقطتي الاعتدال ثم طلعت فحدث للمقياس ظل ممتد وليكن ب ج
على خط المشرق والمغرب فاذا حركت المقياس على خط نصف النهار عن موضع ب الى موضع د يحرك
راس الظل ايضا اعني ج على خط ولزم ان يتقدم حدوث حركة المقياس على حدوث حركة ظل
الراس لان حركة راس الظل متوقفة على استضاءة موضعه واستضاءة موضعه انما هي بضوء
يرد اليه بالحركة من الموضع الذي شغله قاعدة المقياس اولا فالاستضاءة متاخرة بالزمان
عن حدوث حركة المقياس فما معها وهو حركة راس الظل يكون ايضا متاخرة عنها فلا يكون
ظل المقياس ما دام متحركا عمودا على خط نصف النهار وهو عمود وايضا يقتضي ان لا يوافق
المحسوب المرصود في امر الاظلال وذلك لان الارتفاع المعين يقتضي ظلا بعينه سواء كان
المقياس متحركا او ثابتا واذا لم يكن الظل عمودا فيكون اعظم من المحسوب وايضا
يقتضي ان يكون الموضع الذي فيه راس الظل بعد حدوث حركة المقياس وقبل حدوث حركة
راس الظل منكشفا للشمس مظلما والموضع الذي اليه يتحرك بعد حدوث الحركة مستترا عن
الشمس مستضيئا وايضا ان يتقدم حركة اجزاء الظل التي هي اقرب من القاعدة على حركة
التي هي ابعد فيكون اذن ظل المقياس المستقيم غير مستقيم قلنا جميع ذلك راجع
الى تفاوت غير محسوس وذلك غير مضر حتى في الحسبانات وهذه مسئلة ينبغي ان يتلطف
لها قال وكذلك اذا قابل البصر المبصر بعد ان لم يكن مقابلا له وماس الهواء الحامل
لصورته سطح البصر بعد ما لم يكن مماسا فان الصورة لم ترد الى العصبة المشتركة الا في زمان
لكن ليس للحس طريق الى ادراكه واعتباره لصغره وقصور قوة الحس عن ادراك ما هو
في غاية الصغر فهذا الزمان بالقياس الى الحس بمنزلة الآن بالقياس الى التميز وايضا
فان العضو الحاس ليس يحس بالضوء واللون من حيث هما هما الا بعد ان ينفعل بصورتهما
والانفعال تغير ولا يكون التغير الا في زمان فالبصر لا يدرك الضوء واللون بما هما هما
الا في زمان ويكون ادراك القوة الحساسة لهما في الزمان الذي يمتد فيه الصورة
من سطح الجليدية الى تجويف العصبة المشتركة وفيما يلي ذلك الزمان لان القوة الباصرة
انما هي في جميع هذه المسافة وفيما يلي ذلك الزمان يكون ادراك الحاس اخيرا لهما فقد

تبين مما ذكرنا كيفية ادراك الضوء واللون ومائيتهما وكيفيتهما ج واما البعد وهو بعد
المبصر عن البصر فانه غير مدرك بمجرد الاحساس وليس ادراك بعد المبصر ادراك موضعه
ولا ادراك المبصر في موضعه من ادراك بعده فقط ولا ادراك موضعه من ادراك بعده
فقط وذلك ان موضع المبصر يدرك من ثلاثة معان من بعده وجهته وكمية بعده وكمية البعد غير
البعد بما هو بعد لان معنى البعد بين الجسمين هو عدم مماستهما وعدم المماسة التفرق وهو
حصول مسافة ما بين الجسمين المتباعدين وكمية البعد كمية تلك المسافة فالبعد بما هو بعد
من قبيل الوضع وكميته من قبيل الكم اقول البعد مطلق على معنيين احدهما على
عدم المماسة ولا يعتبر فيه المسافة التي بين المتباعدين كما يقال كانا متماسين فتباعدا
فان المسافة غير معتبرة اصلا في معنى هذا التباعد فهو من قبيل الوضع والثاني على
المسافة التي بينهما كما يقال ذاك على بعد ذراع من هذا وهذا الذي عبر عنه بكمية البعد
فهو من قبيل الكم قال وكيفية ادراك البعد غير كيفية ادراك كميته لان ادراك
البعد وجهته هما من باب ادراك الوضع وادراك كميته من باب ادراك العظم يعني المقدار
وكذا كيفية ادراك البعد غير كيفية ادراك الجهة وادراك المبصر في موضعه يتقوم من ادراك
خمسة معان غير ضوئه ولونه وبعده وجهته وكمية بعده وليس يدرك هذه المعاني منفردة
ولا واحدا بعد واحد بل تدرك جميعا معا بطريق المعرفة ومن ادراك المبصر في موضعه اعتقد
اصحاب الشعاع ان الابصار يكون بشعاع يخرج من البصر وينتهي الى المبصر وباطراف الشعاع
يكون الابصار واعترضوا على اصحاب العلم الطبيعي بان قالوا اذا كان الابصار بورود الصور
الى البصر وكانت الصورة تحصل داخل البصر فلم يدركها البصر في موضعها خارج البصر و
ادراكها انما هو عند حصولها داخله وذهب على هؤلاء ان الابصار ليس يتم بمجرد الاحساس
فقط بل بالتميز وتقدم المعرفة ولولاهما لما ادرك البصر جميع معاني المبصرات سوى الضوء واللون
بما هما هما وفاته ايضا مائية جميع المبصرات واذا كان تمامه بتوسط التميز والقياس فلا يحتاج
الى توسط جسم او غيره يخرج من البصر ويماس المبصر واذ ذاك فلنرجع الى بحث كيفية ادراك
البعد فنقول انه يدرك منفردا بالتميز فان البصر اذا قابل المبصر ادركه واذا اعرض
عنه لم يدركه وفي فطرة العقل ان ما يحدث في البصر عند وضع من الاوضاع ويبطل عند

وضع آخر لا يكون ما سافي نفس البصر فذلك مما يرد اليه من خارج وليس ملتصقا بسطح البصر لبطلانه
عند انطباق الأجفان فيكون بينه وبين البصر بعد ضرورة فهكذا يدرك المميز البعد من حيث هو
بعد أولا ثم اذا تكرر عليها هذا المعنى صار ادراكها له بالمعرفة فاما كميته فيختلف ادراك البصر لها اذ ١١٧
من الأبعاد ما يتحقق مقداره بالبصر ومنها ما لا سبيل الى تحقيقه وذلك ان المبصرات منها ما يكون
بينه وبين البصر اجسام مترتبة متصلة فيكون ابعادها عن البصر مسامتة لتلك الأجسام
فاذا ادرك البصر تلك الأجسام وادرك مقاديرها ادرك المسافات التي بين طرفي كل جسم منها
ويكون مجموعها المسافة التي بين البصر والمبصر فيدرك بهذا الطريق البعد بين البصر والمبصر
محققا **أقول** وسيأتي كيفية ادراك البعد من ادراك الأجسام المترتبة المذكورة
تفصيل وتحقيق في باب كيفية ادراك العظم **قال** والمبصرات منها ما يكون على بعد
معتدل ومنها ما لا يكون على بعد معتدل بل متناه في العظم فان كانت على بعد معتدل وكانت
بينها وبين البصر اجسام مترتبة متصلة ادرك البصر المبصر محققا وادرك الأجسام المتوسطة
محققا ايضا واذا ادرك المسافات التي بين اطرافها متضيا ايضا وجمعها جملة كان
كمية بعد المبصر عن البصر متضيا وايد بالمستقر هذا غاية ما يدركه الحس اي يمكن ان يدركه
والتي يكون على بعد متجاوز عن الاعتدال فان البصر لا يدركها محققا ولا جميع الأجسام المترتبة
المتصلة بين البصر والمبصر فليس يدرك مقادير بعضها ولا المسافات التي بين اطراف ذلك البعض
محققا فلا يتحقق له جملتها فلا يمكن له تحقق بعده فاما المبصرات التي ليست مسامتة ابعادها
اجسام كما مرت فلا يمكن ادراك كمية ابعادها ولذلك اذا ادرك البصر السحاب في السهول و
المفاوز التي لا جبال فيها ظن انه متفاوت البعد قياسا على الأجرام السماوية واذا كان السحاب
فيما بين الجبال وكان متصلا فربما استترت به رؤس الجبال واذا كان منقطعا فربما ظهرت
رؤس الجبال من فوق السحاب وربما كانت قطع السحاب متصلة ببطون الجبال غير الشاهقة
فيتحقق ان بعد السحاب ليس بمتفاوت بل كثيرا ما يكون اقرب الى الأرض من رؤس الجبال
وان ما يظن من تفاوت بعده غلط وان البصر لا يدرك مقداره في السهول بل اذا كان فيما
بين الجبال واستترت رؤس الجبال به او ظهرت من فوقه وادرك المواضع من الجبال التي تماسها
السحاب **اعتبار** ومما يظهر به ما شرطناه في ادراك البعد ان يعتمد المعتبر بيتا او موضعا

لم يدخله

لم يدخله قبل ويكون في بعض حيطانه ثقب ضيق ومن ورائه فضاء لم يشاهده المعتبر قبل ذلك ويكون
في ذلك الفضاء جداران متوازيان معترضان على الثقب احدهما اقرب الى الثقب وبين الجدارين بعد له
قدر ويكون الأقرب يستر بعض الأبعد والبعض الآخر يظهر للبصر من الثقب ويكون الثقب مرتفعا
عن الأرض بحيث لا يرى الناظر منه وجه الأرض البتة فاذا نظر المعتبر من الثقب فانه يرى الجدارين
١١٨ معا ولا يدرك البعد الذي بينهما وان كان بعد الجدار الأقرب من الثقب بعدا متفاوتا فانه يدركهما
متماسين وربما ظن انهما واحد متصل اذا كان لوناهما واحدا واذا كان لم يدرك البعد فبالحري
ان لا يدرك كميته فان كان الجدار الأول على بعد معتدل ودون الاعتدال واحس بانهما اثنان
فانه يظنهما متقاربين جدا ولا يتحقق البعد الذي بينهما ويدرك الجدار الأول ايضا عند تأمله
بعده كانه قريب من الثقب ولا يتحقق مقدار بعده اذا لم يكن الأجسام المترتبة المذكورة فتبين
مما ذكرنا ان البصر لا يدرك كمية بعد المبصر الا بالاستدلال وذلك بان يقيسها الى مقدار قد ادركه
من قبل فيكون معرفة او مقدار يدركه معه في الحال ولا شيء يقدر به البصر بعد المبصر ويقيسه
به ليتحقق مقداره سوى الأجسام المذكورة فاما ان قدر البعد بغيرها فيكون حدسا لا تحقيقا
اعتبار آخر ويظهر الاعتبار المذكور ان الناظر اذا راى شخصين قائمين على وجه الأرض او
عمودين او نخلتين وكان بينهما بعد له قدر واحدهما يستر بعض الآخر في راي العين ولم يدرك
الأرض التي بينهما لاستتارها بالشخص الأول ولم يكن البصر راى الشخصين قبل ذلك وكان بعد
الشخص الأخير ليس من الأبعاد المتفاوتة فانه اذا نظر اليهما ظن انهما متماسان ثم اذا انحرف
عن موضعه حتى يرى الأرض المتصلة التي بينهما ادرك البعد بين الشخصين واحس بغلط البصر في
الادراك الأول فاما ابعاد المبصرات المتفرقة بعضها من بعض فانه يدركها من ادراك التفرق الذي
بينها واما كمية ابعاد ما بينها فلا يمكن ادراكها الا بالأجسام المذكورة **أقول** فان قيل
اذا كان البصر لا يدرك كمية بعد المبصر الا بادراك مقادير الأجسام المترتبة المتصلة التي بين البصر
والمبصر وادراك مقادير تلك الأجسام يكون بادراك الكميات ما بين نهايات الأجسام من المسافات
وهي بعينها ابعاد فادراك كمياتها يتوقف على اجسام كذلك وهلم جرا فيمتنع ادراك كمية الأبعاد
راسا قلنا هذا انما يكون في اول امر الأبصار لكن البصر اذا تكرر عليه الأبعاد المختلفة صار
بعضها مألوفا له ويدركها بالمعرفة كالذراع والباع والقدم والخطوة وقامة الانسان وغير

قوس وقد رمح وغلوة سهم ولا يشتبه عليه من بعد وقرب ثم اذا كان بعد سواء كان بين البصر والمبصر
او بين مبصرين وكان مسامتا لأجسام مترتبة متصلة بحيث يكون المسافة بين نهايتي كل منها احد
الأبعاد المألوفة المعلومة او كانت المسافة بين نهايتي كل منها مسامتة لأجسام كذلك كان كمية البعد
الأول التي هي جملة تلك الأبعاد المعلومة معلومة ولذلك عين المساح اضلاع الأشكال بالذرع ١١٩
والشبر وغير ذلك فيصير مقاديرها معلومة بعد ما لم يكن ولأن ابن الهيثم رحمه الله قد بين كيفية
هذه المقايسة في بيان ادراك العظم اقتصرنا ههنا على هذا البعد وتركنا التفصيل الى ذلك
المقام **قال** واذ تحقق ان اى المبصرات يمكن ادراك كمية ابعادها محققا فما سوى ذلك
فليس يحقق البصر مقادير ابعادها ومنها ما يكون ابعادها مسامتة لأجسام كما ذكرنا الا ان البصر
لا يدرك مقادير تلك الأجسام سواء كانت لتفاوت ابعاد بعضها او لغيره **اقول** وذلك
كما لا يكون مقادير بعضها مسامتة لأجسام مقدار كل منها معلومة بالمعرفة وان كانت على ابعاد
معتدلة او كانت مسامتة ولكن عن بعد بعيد او كانت غير مضيئة بضوء يمكن تحقق مسافاتها
به وعليه قياس ساير الموانع **قال** ومنها ما لا يسامت ابعادها اجسام كما ذكر وهي جميع
المبصرات المرتفعة عن الأرض المتفاوتة البعد والتي ليس بالقرب منها جبل ولا جدار ولا غيرهما
مما يسامت بعدها وجميع المبصرات ينقسم الى هذه الأقسام والمبصرات التي لا يتحقق البصر
مقادير ابعادها فان القوة المميزة يحدس في حال ادراكها على مقادير ابعادها حدسا
ويقيس ابعادها بابعاد امثالها من المبصرات التي ادركتها من قبل ويحقق مقادير ابعادها
ويعتمد في القياس على صورة المبصر واذا لم يتحقق المميزة تخطيط صورة المبصر قاست مقدار
جملة صورته بمقادير صور المبصرات المساوية لتلك الصورة في المقدار التي تحققت مقادير
ابعادها فتشبه بعد المبصر بابعاد تلك المبصرات **اقول** وذلك كما ترى اصحاب صور الكواكب
يذكرون في تعريفاتهم ان بين الكوكب الفلاني والفلاني قيد شبر او قاب قوس او غير ذلك
تشبيها منهم الكواكب بصور سرج قد تقدم ادراكها في الليل عن مسافات لا يعطي شكل الذبالة
بل صورة نورية كالمستديرة فاعرفه **قال** وهذا هو غاية ما يقدر عليه القوة المميزة
في التوصل الى ادراك مقادير الأبعاد فربما اصابت في قياسها وكثيرا ما تخطي والتي تصيب فيها
لا يتحقق لها انها مصيبة ايضا وهذا الحدس يكون في غاية السرعة لاعتياد المميزة وتمرنها به

وقد يحدث ايضا على مقدار بعد بعض المبصرات الذي يسامت اجساما كما ذكر وكان البعد معتدلا وادراك
مقادير تلك الأجسام بالتحقيق ممكنا وذلك لاعتيادها بالحدس ويسرعة حدسها وملكتها له واذا كان
البعد معتدلا فليس يكون بين الحدس والتحقق تفاوت مسرف **اقول** وخاصة من المرتاضين
بهذا الحدس كارباب المساحة وبهذا الارتياض منفعة عظيمة في تحقيق هذا المقصد وهو من المسائل
التي يجب الاهتمام بها **قال** وكلما ادرك البصر مبصرا ادركت المميزة بعده اما بالتيقن واما بالحدس ١٢٠
وكذلك كلما ادرك مبصرين متفرقين **د** واما الوضع الذي يدركه البصر من المبصرات فهو ينقسم الى
ثلثة انواع احدها وضع جملة المبصر او جزء منه عند البصر وهذا النوع هو المقابلة والثاني وضع
سطح المبصر المقابل للبصر عند البصر او اوضاع سطوحه المقابلة له عنده اذا كان المبصر كثير السطوح
وكان الذي يظهر للبصر منها عدة سطوح وكذى اوضاع نهايات سطوح المبصرات عند البصر واوضاع
الخطوط والمسافات التي بين كل نقطتين يدركهما البصر معا ويحيل المسافة التي بينهما عند البصر
اقول ويعني بقوله عند البصر عند خطوط الشعاع التي يشتمل عليها المخروط من قيامها وميلها
عليها **قال** والثالث هو اوضاع اجزاء المبصر بعضها عند بعض واوضاع نهايات سطح
المبصر بعضها عند بعض وهذا النوع هو الترتيب ومن ذلك اوضاع المبصرات المتفرقة بعضها
عند بعض **تنبيه** ووضع كل ذي وضع عند غيره انما يتقوم من بعده عن ذلك الغير بما هو بعد
ومن نسبته بالقياس الى الغير فمقابلة المبصر للبصر يتقوم من البعد بينهما ومن الجهة التي فيها المبصر
بالاضافة الى البصر فاما البعد فقد تبين كيفية ادراكه واما الجهة فان الحاس يدركها من
وضع البصر حالة الابصار وذلك ان البصر انما يدرك المبصر عند محاذاته الجهة التي فيها المبصر و
الجهات يدركها الحاس والتميز ويميز بينها وان لم يكن فيها مبصر قط واذا كان البصر محاذيا لجهة فابصر
مبصرا ثم اعرض عن تلك الجهة بطل ذلك الابصار فاذا عاد الى محاذاة تلك الجهة بعينها عاد ابصار
ذلك المبصر فمن محاذاة البصر للجهة التي فيها المبصر حال الابصار قد تيقنت المميزة بجهة المبصر
وايضا قد تبين ان البصر متخصص بقبول الصور من سموت خطوط الشعاع فاذا حصلت صورة
المبصر في البصر فان الحاس يحس بالصورة وبالجزء من البصر الذي فيه حصلت الصورة وبالسمت
الذي فيه تمتد الصورة في جسم العضو الحاس فالمميزة حينئذ يدرك الجهة التي منها امتد ذلك
السمت وتلك الجهة هي الجهة التي فيها المبصر فمن ادراك الحاس للجزء من البصر الذي فيه يحصل

صورة المبصر ومن ادراكه للسمت الذي فيه عند الصورة ومنه ينفعل البصر قد ادركت المميزة جهة
المبصر وعلى هذه الصفة يتميز جهات المبصرات لأن المبصرات المنفردة انما تتميز للبصر من تميز المواضع
المنفرد من سطح العضو الحاس **تمثيل** ولادراك جهة المبصر على هذا الوجه نظير في المسموعات
فان الحاس يدرك الصوت بحاسة السمع ويدرك الجهة التي منها يرد الصوت ويفرق بين الصوت
الوارد المتيامن والمتياسر والامام والوراء ويفرق بين جهات الاصوات فرقا الطف من هذا
الفرق ويفرق بين الجهات المتقاربة للاصوات وليس يتميز للحاس الجهات التي منها يرد
الاصوات بالقياس الى السمع الا بالسموت التي عليها ترد لان الجهات بالقياس الى السمع
ليست تتميز الا بهذه السموت فحاسة السمع يدرك الاصوات والسموت التي منها يرد الاصوات
وعلى استقامتها يقرع السمع وبها يدرك المميزة جهات الاصوات **اقول** الظاهر ان
ادراك السمع لجهة الصوت انما يكون بالمعرفة وذلك ان الصوت يختلف تأثيره في طبلة السامعة
بحسب اختلاف الجهات لانه اذا ورد من جهة معينة على خط مستقيم صدم اولا اجزاء معينة من
حافات الثقب ثم رجع منعطفا الى جزء اخر معين ويتردد بحسب ذلك ترددا مخصوصا الى
الطبلة فيحصل عندها على حالة مخصوصة يعسر تحصيلها فانفعل منه الطبلة انفعالا مخصوصا
ثم ان السامع في مبادي التمييز ينظر عند ذلك الى الجوانب ليرى المصوت فاذا راه محققا علم
ان ذلك الاثر كان بحسب تلك الجهة ثم يتكرر ذلك عليه حتى يتيقنه ويبقى في الذكر وكلما
احس بالصوت على تلك الكيفية ادرك الجهة بالمعرفة ولا شك ان المصوت اذا كان مواجها
للسامع ورد الصوت ودخل الثقب على خط مستقيم او نحوه من غير ان يتردد في تعاريج الثقب
ترددا الوارد من جانب فيكون اصدق واذا لم يكن مواجها دخله شيء من الاشتباه لا يكون
بحقيقته ولكل جهة نوع من ذلك الاشتباه يخصها فاذا حصلت تلك الهيئات في الذكر
عرف جهة الصوت الوارد بالمعرفة ولان المواجه اصدق سماعا فان السامع عند الاستماع
يتحرى المواجهة ليتحقق بذلك جهة لان صوت المواجه صادق في الغاية فلا يقع الغلط
فيه ووقوعه في غيره كما تبين مثل ذلك في الابصار قال **اعتبار** ومما يظهر به
ظهورا بينا ان الحاس يدرك السموت التي عنها ينفعل البصر هو ما يدرك بالانعكاس
في المرايا فان المبصر الذي يدركه البصر بالانعكاس في المرايا انما يدركه في مقابلته وليس هو مقابلا

له وانما صورته تصل الى البصر على خطوط الشعاع الممتدة من البصر في جهة المقابلة فاذا احس
البصر بالصورة من سموت خطوط الشعاع ظن بالمبصر انه عند اطراف تلك الخطوط لانه ليس
يدرك شيئا من المبصرات المألوفة المدركة دائما الا التي عند اطراف تلك الخطوط **تلخيص**
فجهة المبصر يدركها البصر ادراكا مجملا من ادراكه لوضع البصر حال الابصار ويدركها القوة
المميزة ادراكا محققا مقررا من ادراكها للسمت الذي منه ينفعل البصر بصورة المبصر و
اذا اجتمع ادراك البعد والجهة حصلت المقابلة وقد تبين كيفية ادراك البصر صورة
المبصر بمجرد الاحساس ففي حال حصول صورة المبصر في البصر قد ادرك الحاس لون المبصر وضوءه وموضعه
الذي يكون واضحا بتلك الصورة وادركت القوة المميزة جهته وبعده الجميع معا والجهة والبعد هما
المقابلة فادراك المبصر في مقابلة البصر انما هو من اجل ان الصورة والمقابلة يدركان معا ثم
لاستمرار هذا المعنى وكثرة تكرره صارت الصورة امارة للحاس والمميزة فاذا حصلت الصورة
في البصر ادركها الحاس وادركت المميزة المقابلة ويتقوم منها ادراك المبصر في موضعه **اقول**
وهذا التقوم مشروط بادراك كمية البعد كما ذكر قبل **قال** فعلى هذه الصفة يكون ادراك
المبصر في موضعه وكذلك ادراك كل جزء من اجزاء المبصر في موضعه فاذا كان بعد المبصر بعدا
معتدلا متيقن المقدار كان موضع المبصر الذي فيه يدركه البصر هو موضعه الحقيقي وان لم يكن
البعد متيقن المقدار فادراك المقابلة يكون متيقنا وادراك الموضع يكون مظنونا
وذلك لان المقابلة تتقوم من الجهة والبعد بما هو بعد والموضع منهما ومن مقدار البعد
فاما اوضاع سطوح المبصرات عند البصر فانها ينقسم قسمين هما المواجهة والميل والسطح
المواجه للبصر هو الذي اذا ادركه البصر كان سهم الشعاع يلقى نقطة منه عمودا عليه والسطح
المائل هو الذي لا يكون كذلك وكذلك نهايات سطوح المبصرات والخطوط التي يكون في
المبصرات والمسافات التي بين المبصرات والتي يكون بين اجزاء المبصرات فانها ينقسم
قسمين الخطوط والمسافات المقاطعة لخطوط الشعاع والمسامتة الموازية لها والمقاطعة
ينقسم الى المواجهة والمائلة كما مر في السطوح فالمواجهة يكون مقاطعة للسهم على قوائم والمائلة
بخلاف ذلك والبصر يدرك ميل السطوح والخطوط ومواجهتها من ادراكه لاختلاف
ابعاد اطراف الخطوط والسطوح وتساويها **اقول** اراد بالاطراف الاطراف المتساوية

الأبعاد عن موضع التحديق اى سهم المخروط كما سنشير اليه من بعد **قال** فاذا ادرك البصر
سطح المبصر وادرك ابعاد اطرافه ولحس بتساوى ابعاد اطراف السطح او بتساوى ابعاد موضعين
متقابلين متساوى البعد عن الموضع الذى يحدق اليه من السطح ادرك السطح مواجها واذا
ادرك البصر سطح المبصر وادرك اختلاف ابعاد اطرافه ولم يجد في السطح موضعين متساويى
البعد عن الموضع الذى يحدق اليه من السطح يكون بعداهما متساويين ادرك السطح مايلا
بالاضافة اليه وكذلك حكم اوضاع الخطوط والمسافات المواجهة والمايلة **اقول**
ادراك موضعين متساويى البعد كما ذكر لا يدل على مواجهة السطح بل الاقل ادراك ثلثة مواضع
فاما في الخط فنعم لكن عدم ادراكهما لا يدل على المواجهة اذ قد يكون السهم عمودا على طرف الخط
مصحح المواجهة دون ادراك موضعين كذلك فالخط المواجه هو الذى يوجدان فيه اما كلاهما
في نفسه او احدهما فيه والآخر بعد اخراجه **قال** وهذا التساوى والاختلاف يدركهما
الحاس بالحدس في الاكثر وبالامارات فعلى هذه الصفة يكون ادراك الميل والمواجهة
تنبيه واذا كان السطح او الخط مواجها بجملته فان كل جزء منه على انفراده لا يكون مواجها
بل لا يواجه من اجزائه الا الجزء الذى عليه السهم وحاله مواجهة السطح او الخط بالجملة ثم اذا تحرك
سهم الشعاع على السطح او الخط المواجهين فان كل جزء يمر به السهم يكون مايلا عليه ما خلا
الجزء الاول الذى فيه النقطة التى كانت موضع قيام السهم واذا كانت هذه النقطة في وسط
السطح او الخط كان في غاية المواجهة والا فيكون مواجها لا في الغاية وكلما كانت اقرب
الى الوسط كان السطح او الخط اشد مواجهة فاما الخطوط والمسافات المسامتة لخطوط الشعاع
فان البصر يدرك اوضاعهما من ادراكه للمقابلة فاذا ادرك البصر اطراف الخطوط والمسافات
يلى المبصرات المقابلة له واطرافها القريبة التى يلى البصر نفسه او ما قرب من البصر فقد ادرك
وضعها وامتدادها في سمت المقابلة **اقول** وفيه نظر لان الخطوط الموازية المسامتة
لا يمكن ادراك طرفيها بشعاعين لانطباقهما على شعاع واحد لكن البصر اذا ادرك اطراف
تلك الخطوط القريبة التى يلى نفس البصر او ما قرب منه فقد ادرك وضعها وامتدادها
في سمت المقابلة وذلك اذا تقدم معرفته يكون خطا والا فقد ذكر نقطة **قال** فعلى
هذه الصفات يكون ادراك البصر لاوضاع السطوح والخطوط والمسافات بالقياس اليه

والسطوح

والسطوح والخطوط والمسافات المقاطعة للسهم منها ما هو مفرط الميل على السهم الذى يخرج اليها ومنها
يسير الميل ومنها ما هو قايم عليه وهى المواجهة والمفرط الميل يكون الطرف الابعد من كل واحد منها
يلى جهة التباعد عن البصر التى يلى طرف السهم ويكون الطرف الاقرب يلى جهة التقارب من البصر
التى تلى البصر والبصر اذا ادرك خطا او مسافة فانه يدرك جهتى طرفى ذلك الخط او المسافة وكذلك
اذا ادرك سطحا فانه يدرك من ادراكه لامتداد ذلك السطح في الطول والعرض جهات ذلك السطح
فاذا ادرك البصر السطح المايل على السهم وكان مفرط الميل فانه يدرك جهة طرفه الابعد ويدرك
انها تلى ما يبعد عن البصر من السهم ويدرك جهة طرفه الاقرب ويدرك انها تلى ما يقرب من السهم
ومنه وكذلك اذا ادرك الخط او المسافة المفرطى الميل وحينئذ يكون مدركا لبعد احد طرفيهما
وقرب الآخر من السهم ومنه فيكون مدركا لميلها فاما اليسيرة الميل والمواجهة من كل منها
فليس يدرك البصر ميلها ومواجهتها ادراكا محققا الا اذا كانت ابعادها مسامتة لاجسام
مرتبة متصلة يدرك مقاديرها البصر فيتحقق مقادير ابعاد اطراف تلك السطوح والخطوط
فيدرك تساوى بعدى طرفيها او اختلافهما فان كانت على ابعاد متفاوتة وميلها ميلا
يسيرا فلا يتحقق البصر ميلها من مواجهتها لانه حينئذ يحدس على كميات ابعاد اطرافها
حدسا ولان الميل يسير فلا يكون للاختلاف الذى بين كميات ابعاد اطرافها
قدر محسوس فيظنها متساوية وكذا لو كانت على ابعاد معتدلة غير مسامتة لاجسام كما ذكرنا واذا
فلا يفرق بين المايل والمواجه بل يدركهما على صفة واحدة والخطوط والسطوح المفرطة الميل
ايضا ليس يدرك البصر ميلها الا اذا كانت على ابعاد معتدلة بالقياس الى اعظامها لان البصر
ليس يدرك جهات اطرافها الا اذا ادرك كيفية امتدادها وهو مشروط بان يكون على بعد
معتدل بالقياس الى مقاديرها الا ان البصر فيما تحرر اوضاع المبصرات ومعوله في ادراكها
انما هو الحدس فاذا اراد تحقق وضع سطح او خط تأمل صورتهما وكيفية امتدادهما فان كانت
الصورة بينة محققة والميل مفرطا ادرك حقيقة ميلهما وان كانت الصورة مشتبهة او
لم يكن الميل مفرطا فلا يتحقق وضعهما وميلهما بل يحدس عليه حدسا وهو مع ذلك يحس في
الحال انه لم يتيقن ذلك الوضع فعلى هذه الصفات يدرك البصر اوضاع سطوح المبصرات
واوضاع الخطوط والمسافات وقس على ما ذكرنا ادراك البصر للمسافات التى بين المبصرات

المتفرقة فاما كيفية ادراكه لاوضاع المبصرات المتفرقة بعضها عند بعض التي جميعها تدخل تحت الترتيب
فهي من ادراك مواضع صورها من البصر ومن ادراك المميزة لترتيب اجزاء الصورة الحاصلة في
البصر لجملة المبصر وكمية بعد كل من المبصرات فيدرك المتيامن والمتياسر والمرتفع والمنخفض
والمتماس والمتفرق والمتقدم والمتاخر ويختلف ذلك بالتحقق والارتياب والغلط على ما مر فما كان
من المبصرات على ابعاد معتدلة يحقق البصر مقاديرها ومقادير ابعاد اجزائها والاختلاف الذي
بين ابعادها او ابعاد اجزائها فهو يحقق اوضاع بعضها عند بعض في التقدم والتاخر
واوضاع اجزائها في الشخوص والغوور وان لم يحقق البصر ذلك فلا يدرك التقدم والتاخر
ولا الشخوص والغوور نعم لو كانت من المبصرات المالوفة التي يعرفها البصر ويعرف ترتيب اجزائها
فهو يدرك الترتيب بالمعرفة لا بمجرد الابصار في الحال التي لا يحقق فيها مقادير ابعادها فان كانت
من المبصرات الغريبة التي لم يعرفها البصر فهو يدرك سطوحها كانها مسطحة لا تقدم فيها ولا تاخر ولا
شخوص ولا غوور وهذا المعنى يظهر اذا نظر الناظر الى جسم فيه تحديب او تقعير على بعد متفاوت فانه
لا يدرك تحديبه وتقعيره وانما يدرك سطحه مستويا ه فاما التجسم وهو امتداد الجسم في الابعاد
الثلثة فان البصر يدركه من بعض الاجسام لا من جميعها اقول وقد تحقق من جميع ما مر ان
وضع التيامن والتياسر والتعالي والتسافل وبالجملة المعترض لا يشعر البصر به ثم في الالة دون
التقدم والتاخر فاعرفه قال الان الانسان المميز قد تقرر عنده بالعلم والاعتبار انه
ليس يدرك بحاسة البصر الا الاجسام فهو اذا راى المبصر حكم ببديهة الابصار انه جسم وان لم يدرك
امتداده في الابعاد الثلثة والبصر يدرك من جميع الاجسام امتدادها في الطول والعرض من
ادراكه لسطوح الاجسام المقابلة له فاذا ادرك امتداد السطح في الطول والعرض مع العلم بان المبصر
جسم فقد ادرك امتداد الجسم في بعدين من ابعاده الثلثة ولم يبق الا الثالث والاجسام منها
ما يحيط به سطوح مختلفة الهيات متقاطعة ومنها ما يحيط به سطح واحد مستدير فالجسم الذي
يحيط به سطوح متقاطعة احدها مستو اذا ادركه البصر وكان سطحه المستوي مقابلا للبصر ومواجها
له وكانت سطوحها الباقية المقاطعة للسطح المواجه قايمة على المواجه او مايلة عليه الى جهة التضايق
من ورائه ولا يظهر للبصر الا السطح المواجه فقط فلا يحس منه الا بامتداده فقط اعني الطول
والعرض دون العمق وهذا الجسم اذا ادركه البصر وكان سطحه المقابل مايلا عن المواجهة على اي هيئة

كان ذلك السطح وكان موضع التقاطع من هذا السطح وسطح آخر من سطوح ذلك الجسم يلي البصر والبصر
يدركه والسطحين معا فانه يدرك انعطاف السطح الثاني الى جهة العمق فيدرك امتداد الجسم في العمق
ايضا فيدرك حينئذ تجسمه وكذلك اذا كانت السطوح المقاطعة للسطح المواجه جميعها او بعضها
مايلة على المواجه الى جهة الاتساع من ورائه فان البصر يدرك السطح المايل على المواجه فيدرك
العمق والتجسم على ما مر وبالجملة فان كل جسم يدرك البصر منه سطحين متقاطعين فانه يدرك تجسمه
فاما الجسم الذي فيه سطح محدب اذا كان السطح يلي البصر سواء كان المحيط بالجسم سطحا واحدا
او سطوحا على اختلاف هياتها وكان البصر يدرك تحديبه فانه يدرك تجسمه وذلك ان السطح
المحدب اذا كان مقابلا للبصر فان ابعاد اجزائه من البصر يكون مختلفة ويكون وسطه اقرب اليه
من حواشيه واذا كان البصر يدرك ذلك فقد احس بان السطح منعطف في جهة التباعد فقد
احس بامتداده في العمق وهو يدرك امتداده في الطول والعرض من ادراكه لامتداد سطحه
المحدب فيهما فكل جسم فيه سطح محدب وادرك البصر تحديبه فانه يدرك من ذلك تجسمه فاما الجسم
الذي فيه سطح مقعر اذا ادرك البصر منه السطح المقعر وادرك مع ذلك سطحا اخر من سطوحه مقاطعا
للمقعر فيحس بانعطاف السطح الاخر فيحس بالتجسم على ما مر فاذا لم يدرك سطحا غير المقعر فليس يدرك
التجسم اقول وفيه نظر لانه اذا ادرك التقعير فيدرك ان حواشيه اقرب الى البصر من وسطه
واذا كان يدرك ذلك فانه يدرك ان الجسم ذاهب في جهة التباعد فيدرك امتداده في جهة
العمق مع امتداديه الاخرين كما مر في المحدب فيحس ضرورة بتجسمه فان لم يدرك التقعير فلا
يحس بتجسمه وقد سلم ابن الهيثم رحمه الله ان البصر يدرك امتداد السطح المقعر في العمق لكنه قال
ان البصر حينئذ انما يدرك منه الفضاء الذي هو التقعير في العمق لا امتداد الجسم المبصر الذي
ذلك السطح المقعر سطحه فاقول اذا كان سطح الجسم المقابل محدبا ولم يظهر له منه
سواه فعلى هذا ما ذكره فان البصر ايضا يدرك امتداد السطح في جهة التقارب لا امتداد
الجسم بل ان كان يظهر للبصر ايضا سطحان متقاطعان من سطوحه فانه لا يدرك الا انعطاف
السطح في جهة العمق لا امتداد الجسم فيها وذلك ان المميزة اما ان قد حصلت لها معرفة ان
السطح لا يمكن وجوده الا ويكون عارضا للجسم اولا فان حصلت لها ذلك فاذا ادركت السطح
المقعر ذاهبا في العمق فقد ادركت ان الجسم الذي هو موضوعه ممتد في العمق وان لم يحصل

لها فاما الذي يضطرها الى فرض الجسم الممتد في التقارب عند ادراك سطحه او سطحين متقاطعين
منه **قال** فادراك البصر لتجسم الاجسام انما هو من ادراكه لانعطافات سطوح الاجسام وانما
يدرك البصر الانعطافات اذا كانت الاجسام معتدلة الابعاد فاذا كانت متفاوتة فلا يحس البصر ١٢٧
بالانعطافات فلا يحس بتجسمها لانه يدرك سطوحها مستوية لكنه يدرك تجسمها بالمعرفة
فقط **ق** واما الشكل فانه ينقسم الى شكل جملة سطح المبصر وشكل جزء من سطحه والى شكل جسم
المبصر وشكل جزء من جسمه والثاني هو هيئة سطح المبصر الذي يدركه البصر ويدرك بتجسمه او
هيئة الجزء من سطح المبصر الذي يدرك بتجسمه فاما شكل سطح المبصر فان الحاس يدركه من
ادراكه بمحيط الصورة التي يحصل في تجويف العصبة المشتركة ومن ادراكه بمحيط الجزء من سطح
العضو الحاس الذي يحصل فيه صورة المبصر لان كلا من هذين الموضعين يتشكل فيه
محيط سطح المبصر فاي الموضعين اعتبره الحاس ادرك منه محيط شكل المبصر وكذلك محيط
شكل كل جزء من اجزاء سطح المبصر واذا اراد الحاس ان يحقق شكل سطح المبصر او شكل جزء
منه فانه يحرك سهم الشعاع على محيط سطح المبصر او جزء سطحه فيتحرر بالحركة اوضاع اجزاء
نهايات صورة سطح المبصر او الجزء منه التي في سطح العضو الحاس او التي في تجويف العصبة
فيدرك من تحقق تلك الاوضاع شكل السطح واما هيئة سطح المبصر فانما يدركها البصر من
ادراكه لاوضاع اجزاء سطح المبصر ومن تشابه اوضاع اجزاء السطح واختلافها وتحقق
هيئة السطح من ادراكه لاختلاف ابعاد اجزاء سطح المبصر وتساويها او اختلاف
ارتفاعات اجزاء سطحه وتساويها وذلك ان تحدب السطح انما يدركه البصر من ادراكه لقرب اجزائه
المتوسطة وبعد اجزائه المتطرفة اذا كان مقابل البصر او من اختلاف ارتفاعات اجزائه ان كان
السطح الاعلى من البصر او السطح الاسفل او اختلاف عروضه ان كان المتيامن او المتياسر
وكذلك تحدب نهاية السطح ليس يدركه البصر الا على الانحاء الثلثة فاما تقعير السطح اذا كان
يلي البصر فان البصر يدركه من ادراكه لبعد الاجزاء المتوسطة وقرب الاجزاء المتطرفة وكذا
تقعير الخط اذا كان يلي البصر وليس يدرك البصر تقعير السطح اذا كان يلي العلو او السفل
او الجنبتين الا اذا كان منعطفا وظهر تقويس نهايته التي يلي التقعير واما استواء السطح
فانما يدركه البصر من ادراكه لتساوي ابعاد اجزائه المتقاربة وتشابه ترتيبها وكذلك استقا

نهايه

نهاية السطح هذا اذا لم يكن البصر ادرك ذلك السطح او الخط من قبل ولا شيئا من جنسه فاما اذا كان
المبصر من المبصرات المألوفة فان البصر يدرك شكله وشكل سطحه بتقدم المعرفة فاما المبصر الذي
يحيط به سطوح متقاطعة مختلفة الاوضاع فان البصر يدرك شكله من ادراكه لتقاطع سطوح
ووضع كل منها وهيئة كل منها وكذا القول في ادراك هيئة اجزاء السطوح واجزاء الاجسام ١٢٨
واذا اراد الحاس ان يحقق هيئة سطح المبصر او هيئة جزء منه فانه يحرك البصر في مقابلته
ويمر سهم الشعاع على جميع اجزائه حتى يحس بابعادها ووضع كل منها عند البصر ووضع كل منها
عند الاخر فاذا ادرك ابعاد اجزائها واوضاعها والشاخص منها والغائر والمطمئن فقد
تحقق هيئة سطح المبصر فان كان ما ادركه من مقادير الابعاد محققا كان ما ادركه من هيئة الشكل
محققا وان كان الاول غير محقق كان الثاني كذلك **تنبيه** وكثيرا ما يغلط فيما يدركه من
هيئات المبصرات ولا يحس بغلطه فان ادراك التحديب اليسير والتقعير اليسير والغضون والخطوط
اليسيرة يكون بادراك تفاضل ابعاد اجزاء المبصر عن البصر تفاضلا يسيرا فربما لم يدرك البصر
التفاضل وان كانت ابعادها معتدلة اذا لم يكن قريبا جدا من البصر **واقول** في توضيحه لما
كانت الابعاد المعتدلة يختلف بحسب اعظام المبصرات الى المسافات بين اطرافها فكلما كانت
العظم اعظم كان بعده المعتدل اعظم ولما كان اصغر كان اصغر فاذا اجتمع في مبصر اجزاء مختلفة صغرا
وعظما فكثيرا ما يكون على بعد معتدل بالقياس الى اجزائه الكبار مجاوزا حد الاعتدال بالنسبة الى
الصغار فيدرك الاجزاء الكبار كالوجنتين وطرف الانف وغير ذلك ولا يدرك الصغار كالغضون
والخيلان وغير ذلك وتدرك المتفاصلة متساوية ان كانت على ابعاد تقارب حد المجاوزة على
ان هذا القسم ايضا من القسم السابق لانه انما يكون ذلك اذا كانت معاني التفاضلات بينها
على ابعاد مجاوزة حد الاعتدال **قال** فما كان من المبصرات على ابعاد معتدلة وتحقق البصر
ترتيب نهاياتها واوضاع اجزائها وزواياها فانه يتحقق اشكالها وما لا يتحقق منها ما ذكر فانه
لا يتحقق اشكالها **د** واما العظم وهو مقدار المبصر فان كيفية ادراكه من المعاني الملتبسة وقد
اختلف اصحاب التعاليم في ذلك فراى الجمهور ان مقدار العظم يدركه البصر من مقدار الزاوية التي
تحدث عند مركز البصر التي يحيط بها سطح مخروط الشعاع المحيط قاعدته بالمبصر ولا يقولون في ذلك
الا على الزاوية فقط وبعضهم يرون ان ذلك ليس يتم بالزاوية فقط بل لا بد مع ذلك من ادراك

البصر لبعد المبصر واعتباره لوضعه وهذا هو الصحيح وذلك ان المبصر الواحد ليس يختلف مقداره
عند البصر اذا اختلف ابعاده بالبعد والقرب اختلافا غير متفاوت والزوايا التي يوترها المبصر
الواحد من الابعاد المختلفة وان كانت معتدلة يختلف ضرورة اختلافا له قدر محسوس فان ١٢٩
المبصر اذا كان على بعد ذراع ثم تباعد الى ان حصل على ذراعين فان الزاوية الثانية يكون اصغر
من الاولى بمقدار محسوس وليس يدرك البصر في الثانية اصغر مما ادركه في الاولى **اعتبار**
وايضا فانه اذا رسم في سطح مربع حقيقي ورفع السطح بحيث يصير قريبا من موازاة البصر يعني
ان يدنو البصر من الحصول في ذلك السطح بحيث يدرك مع ذلك الشكل المربع فان البصر يدرك
المربع متساوي الاضلاع مع ان الزوايا التي يوترها اضلاع المربع عند مركز البصر اذا كان
قريبا من المربع يكون مختلفة اختلافا متفاوتا وكذلك الدايرة اذا اخرج فيها اقطار
مختلفة الاوضاع ثم رفعت حتى يصير قريبة من موازاة البصر فان الزوايا التي يوترها اقطار
الدايرة عند مركز البصر لاختلاف اوضاعها يكون مختلفة اختلافا شديدا ومع ذلك فان
البصر يدرك الجميع متساوية فمن الاعتبار بهذه المعاني يتبين ان ادراك المقادير ليس من
القياس بالزوايا فقط واذ تبين ذلك فلنحرر كيفيته فنقول قد تبين ان المعول في
ادراك اكثر المعاني المحسوسة انما هو على التمييز والقياس والعظم احدها والاصل الذي عليه
يعتمد المميزة في تحققه انما هو مقدار الجزء من البصر الذي فيه يحصل صورة المبصر وبه يقدر
زاوية مخروط الشعاع عند مركز البصر لكن المميزة لا تقنع بذلك لان المبصر الواحد اذا كان
قريبا كان ذلك الجزء اعظم منه اذا كان بعيدا لانه كلما بعد ضاق مخروط الشعاع وصغرت
زاويته وصغر الجزء المذكور واحس التمييز بصغره وهذا المعنى كثيرا ما يتكرر عليه اعني بعد مبصر
واحد بعد قربه وبالعكس فيستقر عنده ان صغر الجزء والزاوية وعظمها انما يكونان بحسب مقدار
المبصر وبحسب بعده معا فلا يعول على الزاوية وحدها وايضا فقد تبين ان الحاس يدرك السموت
التي بين مركز البصر والمبصر اعني سموت الشعاع وترتيبها وترتيب المبصرات وترتيب اجزائها
فالمميزة تدرك ان هذه السموت كلما تباعدت اتسعت المسافات التي بين اطرافها ويستقر
عندها هذا المعنى بالتكرر عليها فيتحقق عندها ان الخطوط كلما بعدت عن البصر كان
المبصر الذي يحيط به اطرافها اعظم فاذا ادرك مبصرا ونهاياته ادرك السموت التي منها يدرك

نهاياته

نهاياته وهي التي يحيط بها المخروط ويترذ ذلك المبصر فاذا ادركت مع ذلك بعد المبصر تحصلت اطوال ولمسافات
التي بين اطرافها عند سطح المبصر التي هي اقطار المبصر والجزء من البصر الذي فيه يرتسم صورة المبصر
وعند ذلك فيكون مدركه للمبصر على ما هو عليه **اعتبار** ومما يدل على ان المميزة لا تعول في ادراك ١٣
العظم الاعلى قياس زاوية المخروط الى البعد ان البصر اذا ادرك مبصرين مختلفي البعد يوتران زاوية
واحدة بعينها عند البصر اعني ان الشعاعات التي تمر باطراف الاقرب هي بعينها ينتهي الى
اطراف الابعد ولا يستر الاول جميع الثاني من جميع جهاته والبصر مدرك لبعديهما تيقنا فانه
يدرك ان الابعد اعظم **مثال** ذلك ان الانسان اذا نظر الى جدار فسيح الاقطار على بعد معتدل
منه بحيث يتيقن البعد ثم رفع يده وقابل بها احدى عينيه حاملة بينها وبين الجدار وغمض
البصر الاخر وتامل فانه يجد يده قد سترت قطعة عظيمة من الجدار ويدرك في الحال مقدار يده ومقدار
المستتر من الجدار بها ثم اذا ميل الناظر بصره في تلك الحال الى جدار ابعد من الاول وفعل فعله
الاول وجد المستتر من الثاني اعظم وان نظر في تلك الحال الى السماء وجد المستتر منها نصفا
او قريبا منه او قطعة عظيمة هي اعظم بكثير من الاوليين فمقدار المبصر انما يدرك من تخيل المميزة
زاوية المخروط المحيط بالمبصر وطوله ثم ان مقادير الابعاد هي من جملة الاعظام وقد تقدم ان
منها ما يدرك بالحدس ومنها ما يدرك باليقين والثاني لا يكون الا اذا كان للبعد مسامتات
اجسام ما مترتبة متصلة كما مر فقد بقي علينا بيان كيفية ذلك الادراك **تحصيل** فنقول
الاجسام المترتبة المذكورة هي في الاكثر الاجزاء الارضية التي على العدمين والمبصرات المالوفة
التي يدركها البصر دايما مستمرا هي التي على وجه الارض التي جسم الارض متوسط بينهما
ومقادير الاجزاء من الارض المتوسطة يدركها البصر دايما ويقدرها ويدرك مقاديرها
وادراك البصر لمقادير تلك الاجزاء انما هو من تقدير بعضها ببعض ومن تقدير ما بعد عنه
بما قرب منه وتحقق مقداره ولكثرة تكرر هذا المعنى عليه يدرك مقادير اجزاء الارض التي
تلي القدمين والتي هي ابعد وابعد وذلك مما يكتسبه الحاس من اول النشو والطفولية
على مر الزمان فيحصل مقادير ابعاد المبصرات المالوفة متشكلة في التخيل مستقرة فيه من حيث
لا يحس بكيفية تقررها وابتداء ذلك انه يحقق مقدار بعد ما تلي قدميه بمساحة جسم الانسان
له فان ما يلي قدميه يقدره دايما من غير قصد بقدميه حتى يخطو عليه وبذراعه وباعه حين

بين اليه فكل ما مرت اليه من جسم الانسان فهو يقدره دايما بجسم الانسان من غير قصد والبصر يدركه
والمميزة يفهمه والحاس يدرك سموت الشعاع والزوايا التي يوترها الابعاد عند المركز فالزوايا
التي يوترها اجزاء الارض القريبة من الانسان قد حصلت مقاديرها محققة وكذا مقادير اطوال
خطوط الشعاع التي بها يرى تلك الاجزاء القريبة لانها ايضا يقدرها دايما بجسم الانسان كما ذكرنا
فان كان قايما ونظر الى ما يلي قدميه من الارض فان الخطوط يقدرها بقامته ويتحقق المميزة ان البعد
الذي بين البصر وما يلي قدميه هو بقدر قامته ثم اذا نظر الى اجزاء ابعد منها ادرك مقادير الخطوط
من قياسها بمقادير الخطوط الاولى وكذا يقيس الثوالث بالثواني والروابع بالثوالث الى غاية
ما يساعد عليها التمييز واذا ادركت زيادة الشعاع الثاني على الاول والثالث على الثاني
فهي يدرك مقادير الاشعة بالعين فيصير الشعاعان المحيطان بالجزء الثاني من الارض اعني
بعدي السمتين معلومي المقدار عند القوة المميزة ووضع احدهما عند الاخر الذي منه
يتقوم الزاوية معلوما لها من ادراكها للجزء من البصر الذي يحيط به الشعاعان واذا ادركت
طولهما ووضعهما فقد ادركت المسافة التي بين طرفيهما مستقيما وعلى ذلك يدرك مقادير
الاشبار البعيدة والمسافات التي بين اطرافها وايضا فان الانسان اذا مشى يقدر بما يمشي
عليه من الارض بخطوه وقدميه واذا تجاوز الموضع الاول الى ما يليه فتصير الاجزاء الثالثة
اجزاء اولى اعني انها تصير مما يلي قدميه ويقدره كما يقدر الاولى فيتحقق مقادير الثواني
على هذه الصفة وكذا الثوالث وغيرها واذا ادرك البصر الجزء التالي في الحال الثانية
وهو يلي القدمين فقد يقيس مقداره وقد كان ادركه في الحال الاولى تاليا فيتحقق له
بالادراك الثاني الادراك الاول فان لم يكن يحقق مقداره بالقياس الاول فقد يحققه بالثاني
ويحرره القياس الاول فاذا ادرك من بعد جزءا تاليا لم يغلط في قياس مقداره وكذا القول
في الجزء الثالث والرابع بالغا ما بلغ فعلى هذه الصفة يكتسب الحاس والتمييز مقادير اجزاء
الارض المحيطة بالانسان والقريبة منها ثم اذا تكرر عليه التامل ادركها بالمعرفة فقط وليس
نعني بادراك الحاس والتمييز لمقادير ابعاد المبصرات انه يدرك ذرعان كل بعد من الابعاد واشبارها
ولكنه يحصل لكل بعد مقدار متحصل محصور فيقيس مقادير ابعاد المبصرات بتلك المقادير
المحصورة التي حصلت صورها عنده ويشبهها بها وقد حصل الذراع والشبر ايضا ولكل من

المقادير التي لها بقياس مقدار صورته محصورة عنده فمتى ادرك الناظر بعدا واحب ان يعلم كم
ذراعا هو قاس صورته بصورة الذراع المتخيلتين فادرك كمية البعد بالقياس الى الذراع او ما يجري
مجراه على غاية ما يمكن من التقريب بالتخيل ولهذا كثيرا ما يقول الناس كان بيني وبين فلان عشر
خطوات او كذى ذراعا او قدر رمح او سوط او غلوة سهم اذا قاسوا البعد الذي بينهما بشيء منها
وايضا فان من عادة الناظر اذا اراد تحقق معنى من المعاني ان تكرر النظر اليه وتامله فيدرك
بذلك حقيقة ذلك المعنى فالناظر اذا ادرك مبصرا على وجه الارض واراد تحقق بعده فانه يتامل
الجزء من الارض المتصل بينهما واذا تحرك البصر في طول الجزء من الارض الذي بينه وبين المبصر
تحرك سهم الشعاع على الجزء فيمسح مساحته ويدركه جزءا فجزءا اذا كان بعد المسافة معتدلا فيتحرر
للمميزة مقدار الجزء من البصر الذي يحصل فيه صورة تلك المسافة ومقدار طول الشعاع
الذي يمتد الى اجزاء المسافة واذا تحرر هذان المعنيان للمميزة فقد تحرر مقدار الجزء
المبصر من الارض وكذلك الاجسام المرتفعة عن الارض الممتدة في جهة التباعد كالجدران
والابنية والجبال يدرك البصر مقادير اطوالها الممتدة على وجه الارض كما يدرك مقادير
اجزاء الارض ويدرك ابعاد المبصرات المسامتة لها من ادراكه لمقادير اطوالها فالمبصرات
التي على وجه الارض وابعادها معتدلة فالبصر يدرك مقاديرها على الوجه الذي بيناه وما
كانت ابعادها متفاوتة فليس يحقق البصر مقداره وذلك لان البصر اذا اعتبر المسافات وتاملها
فانه يدرك مقاديرها ما دام يحس بزيادة طول الشعاع وبالزوايا التي يوترها الاجزاء
الصغار من اجزاء المسافة عند حركة السهم على المسافة وهو انما يحقق المسافة ما دام
يحس بالزيادة اليسيرة في طول الشعاع وفي الزوايا واذا تفاوت البعد فلا يحس بتلك
الزيادتين اذ لا يحس بحركة سهم الشعاع على الجزء الصغير من المسافة **تنبيه** واعلم
ان الحاس يحس بتيقن مقدار المسافة والتياسر فان المبصرات هي على ابعاد معتدلة اصدق
اصدق رؤيته وابين ومعانيها اجلى للنظر فاذا ادرك مسافة من المسافات التي على وجه
الارض فانه في حال ملاحظة اجزائها وللمبصرات التي في اجزائها يحس بما لها من المسافات
المعتدلة او المتفاوتة من تحققه لصور المبصرات التي في اجزائها واشتباهها **حاصل**
فابعاد المبصرات ليس منها شيء يتحقق مقداره الا التي تسامت اجساما مرتبة متصلة

وكان البعد معتدلا وتبين مقدار على الوجه المذكور وما سوى ذلك فلا يتحقق البتة وانما
يحدس الحاس عليه حدسا فيشبه بعد المبصر بعيدا مثاله من المبصرات المالوفة التي يتبين
مقادير ابعادها واذا احس البصر بالتباس صورة المبصر من اجل بعده كان شاكا في مقدار
بعده مع حدسه عليه صدر والبعد المعتدل الذي يحقق البصر مقداره هو الذي ليس
يخفى عنده اخره جزء له نسبة محسوسة الى جميع البعد والبعد المعتدل بالقياس الى المبصر
الذي يدرك منه البصر حقيقة مقداره هو الذي ليس يخفى عنده اخره جزء من المبصر له
شبه محسوسة بالقياس الى مقدار المبصر اذا انعقد البصر ذلك الجزء منفردا او لا معنى
من المعاني التي يوجد ما فيه في ماسه ذلك المبصر تنبيه وكما ان البصر يدرك مقدار
المبصر من مقدار زاويته وبعده فكثيرا ما يدرك بعده ايضا من مقدار زاويته وذلك
لان المبصرات المالوفة اذا ادركها البصر فان البصر يدركها حال ادراكها ويعرف مقادير
اعظامها لان مقاديرها قد استقرت عند المميزة متكررها عليها فاذا ادرك العظم
بالمعرفة وادرك الزاوية التي يوترها المبصر في تلك الحال فهو يدرك مقدار بعد ذلك
المبصر في الحال لان الزاوية التي يوترها ذلك العظم انما يكون بحسب ذلك البعد وكما كان يستدل
على العظم بتلك الزاوية مع البعد كذلك يستدل الان على البعد بتلك الزاوية مع العظم
لان ذلك العظم لا يوتر تلك الزاوية الا من ذلك البعد بعينه او بعد مساو له وذلك لكثرة
ما تكرر عليها صورة ذلك العظم من الابعاد المختلفة وبذكرنا للزوايا التي يوترها من
بعد بعد من المالوفة فيصير مقدار الزاوية التي يوترها المبصر المالوفة مع معرفة المبصر
امارة دالة على مقدار بعده واكثر ابعاد المبصرات المالوفة يدرك على هذا الوجه و
هذا الادراك وان لم يكن هو في غاية التحرير الا انه لا يتفاوت التحرير تفاوتا مسرفا ومن هذا
الادراك اخذ اصحاب التعاليم ان عظم المبصر يدرك بالزاوية فقط وهذا الادراك يختص
بالمالوفة ويكون حدسا لا يقينيا وقد يشبه اعظام المبصرات الغير المالوفة بالمالوفة
ثم يستدل على مقادير ابعادها واذا كانت صورها ملتبسة فانه يغلط فيها كثيرا وربما
يتفق له الاصابة تكملة وتحقيق واذ قد بين كيفية ادراك البعد فانا نبين كيفية
ادراك العظم على التحقيق فنقول ان الاعظام التي يدركها البصر حال ما يقابل

المبصرات هي مقادير سطوحها واجزاء سطوحها ونهايات سطوحها ونهايات اجزاء سطوحها والمسافات
التي بين المبصرات المتفرقة والمقادير المدركة من المبصرات منحصرة فيما ذكرنا فاما مقدار جسم
المبصر فليس يدركه البصر حال المقابلة لانه ليس يدرك جميع سطحه دفعة بل ما يقابله من سطحه او سطوحه
وان صغر الجسم وان ادرك بجسمه فانه يدرك منه بجسمه لا مقدار جسمه فانه يتحرك الجسم او يحرك
البصر حول الجسم حتى يدرك البصر جميع سطح الجسم بالحس او بالاستدلال فانما يدرك حينئذ التمييز
مقدار بجسمه بقياس ثان غير الذي يستعمله حالة الابصار وكذلك حكم مقدار كل جزء من اجزاء
الجسم وقد تبين ان ادراك العظم انما هو من قياس قاعدة مخروط الشعاع المحيط بالمبصر بزاويته
وبطوله اعني بعد المبصر وان البعد منه ما هو متيقن ومنه ما ليس كذلك فاذا اراد الحاس ان
يحقق مقدار عظم مبصر فانه يحرك البصر على اقطاره فيتحرك سهم الشعاع على جميع اجزاء المبصر
فان كان بعده متفاوتا ظهر للحس عند تامله التباس صورته ويحقق له ان مقداره غير متحقق وان كان
معتدلا ظهر له صحة رؤيته فاذا تحرك سهم الشعاع على ما هو كذلك فانه يمسح مساحة فيدرك
اجزائه جزا جزا ويحقق بالحركة مقدار الجزء من سطح العضو الحاس الذي فيه يحصل صورة المبصر
ومقدار زاوية المخروط المحيط به التي يوترها ذلك الجزء واذا اراد ان يحقق بعده حرك البصر على
الجسم المسامت لبعده فيتحقق بالحركة مقدار الجسم المسامت لبعده الذي هو مساو في الحس لاطوال
خطوط الشعاع التي هي مقدار بعده فاذا تحقق له مقدار بعده مع مقدار زاوية مخروط رؤيته
تحقق مقداره وحركة السهم على اجزاء المبصر ليس بان يحرك السهم من موضع المركز ويتحرك على انفراده
بل بان يتحرك جملة العين في مقابلة المبصر ويقابل وسط موضع الاحساس من البصر كل جزء من اجزاء
المبصر كما تقرر من قبل واذا تعمل البصر لتامل المبصر وابتدأ بالتامل من طرف المبصر صاد طرف السهم
على الجزء المتطرف من المبصر فيصير في هذه الحال صورة جملة المبصر في جزء من سطح البصر مايل عن السهم
الى جهة واحدة سوى الجزء الذي عليه فان صورته يكون في موضع السهم ثم اذا تحرك البصر من بعد على
قطر من اقطار المبصر انتقل السهم الى الجزء الذي يلي الاول ومالت صورة الاول الى الجهة الاخرى
المقابلة لجهة حركة السهم ولا يزال الصورة تميل ما دام السهم متحركا على ذلك القطر الى ان ينتهي السهم
الى طرف ذلك القطر فيصير صورة جملة المبصر مايلة الى الجهة المقابلة للاولى سوى الجزء الاخير المتطرف
فانه يكون على السهم وهذه الحركة يكون في غاية السرعة وغير محسوسة غالبا وبهذه الحركة يتحرك

صوره المبصر على سطح البصر فتغير الجزء من سطح البصر الذي فيه يحصل الصورة ويصير صورة المبصر
عند الحركة في جزء بعد جزء من سطحه وحاسة البصر مطبوعة على ادراك مقادير اجزاء البصر التي
يتشكل فيها الصورة وتخيل الزوايا التي يوترها تلك الاجزاء فكلما ادركت حركة المبصر يدرك
جملة المبصر وجمله الجزء من البصر الذي فيه يحصل صورته والزوايا التي يوترها الجزء فيتكرر عليها
بحركة التامل ادراك مقدار الزوايا ويتحقق صوره المبصر وصوره بعده فيدرك من مجموعهما
عظم المبصر على التحقيق **تنبيه** على ان ادراك الوضع ايضاً شرط في ادراك العظم وايضاً
فان البصر اذا ادرك مقادير خطوط الشعاع فهو يحس بتساويها واختلافها فان كان سطح
المبصر الذي يحقق صورته او المسافة بين نقطتين مايلاً احس عليهما من احساسه باختلاف
مقادير ابعاد اطرافهما او اجزائهما وان كانا مواجهين احس بمواجهتهما من الاحساس بتساوي
ابعاد اطرافهما واجزائهما واذا احس عليهما ومواجهتهما فلا يلتبس على التمييز مقدار عظمهما
لانه يدرك من اختلاف بعدي طرفي المسافة المايلة ميل المخروط المحيط بها واذا احس عليه
احس بعصل عظم قاعدته من اجل ميله وانما يلتبس مقدار عظم المايل اذا كان القياس الى الزاو
فقط واما اذا كان بها وباطوال الخطوط الشعاع فليس يلتبس مقدار العظم **تنبيه** ثم ان
ابعد الابعاد المعتدلة بالقياس الى المبصر اذا كان مايلاً اصغر من ابعدها بالقياس اليه اذا كان مواجهاً
لان البعد المعتدل بالقياس الى المبصر اذا كان مايلاً اصغر منه اذا كان مواجهاً فالبصر المايل بجملته
قد يخفى من بعد اصغر من البعد الذي يخفى منه اذا كان مواجهاً ويتصاغر عن مقداره وهو مايل
من بعد اصغر من الذي يتصاغر عنه وهو مواجه **خلاصة المباحث** فاعظام المبصرات التي يحقق
البصر مقاديرها هي التي ابعادها معتدلة ومسامتة لاجسام مترتبة متصلة والبصر يدركها من قياسها
بزوايا المخروطات المحيطة بها وباطوال الخطوط الشعاع التي هي ابعاد اطرافها ولابعاد المعتدلة
بالقياس الى المبصرات يكون بحسب وضع المبصرات في الميل والمواجهة والزوايا انما تحرر بحركة
البصر على اقطار سطح المبصر او على المسافات بين المبصرات والبعد يحرر بحركة البصر على الجسم المسامت
لابعاد اطراف ذلك السطح او تلك المسافة والمبصرات المالوفة التي على ابعاد مالوفة قد يدرك البصر
اعظامها بالمعرفة ويدرك مقادير ابعادها من قياس اعظامها بالزوايا التي يوترها عند مركز البصر
فاما انه لم يدرك احيانا مقدار المبصر من البعد البعيد المتفاوت اصغر من مقداره الحقيقي ومن

القرب المتفاوت اعظم من مقداره الحقيقي فانهما من اغلاط البصر وسنتكلم عليه في باب ح فاما التفرق
الذي بين المبصرات فان البصر يدركه من تفرق صورتي الجسمين الحاصلين في البصر والجسمان المتفرقان اما
ان يكون بينهما جسم متلون مضيء او يكون موضع التفرق مظلماً لا يظهر ما وراءه فاذا حصلت صورتاهما
في البصر فان صورة الضوء او اللون والظلمة التي تظهر من التفرق يحصل في الجزء من البصر الذي يكون
بين الجزئين اللذين فيهما الصورتان والضوء واللون او الظلمة يحتمل ان يكون في جسم متوسط
بين الجسمين متصل بهما وايضاً فان سطح كل من الجسمين المتفرقين منعطف الى الجهة التباعد في
موضع التفرق فربما كان انعطاف سطحيهما ظاهراً للبصر وربما كان خفياً عنه واذا ظهر انعطاف
السطحين او احدهما فقد احس البصر بتفرقهما فادراك البصر للتفرق باحد الوجوه التي ذكرناها
والتفرق قد يكون بين جسمين منفصلين وقد يكون بين جسمين منفصلين بجزء متصلين بجزء
كالانامل واغصان الشجرة وقد يدرك التفرق بالمعرفة ويتقدم العلم من دون احساس البصر ومن التفرق
ما هو فسيح ومنه ما هو ضيق والفسيح لا يخفى عن البصر في اكثر الاحوال فاما اليسير والغصون الصغر
فانما يدركه البصر من البعد الذي ليس يخفى منه البعد الذي بين المتفرقين فاما اذا كان التفرق صغيراً
خفياً وبعد المتفرقين بحيث يخفى بعد التفرق عنه فلا يدرك تفرقهما **ط** واما الاتصال فان البصر يدركه
من ادراك عدم التفرق سواء لم يكن او كان خفياً فمصادفة ويغلط اخرى والبصر يدرك التماس
ايضاً ويفرق بينه وبين الاتصال من ادراكه لاجتماع نهايتي الجسمين والعلم بانهما جسمان فان الفصل
الذي بين المتماسين قد يوجد مثله في الاجسام المتصلة فان احس باثنينيتهما حكم بالتماس والا
فبالاتصال **ي** واما العدد فانه يدركه بالاستدلال وذلك انه يدرك عدة من المبصرات
المتفرقة معاً في وقت واحد واذا ادركها متفرقة فقد ادرك الكثرة ثم يدرك المميز العدد من الكثرة
يا واما الحركة فانه يدركها على ثلثة اوجه اما من قياس المبصر المتحرك الى عدة من المبصرات
او من قياسه الى مبصر واحد او من قياسه الى البصر نفسه اما الاول فان البصر اذا ادرك المبصر و
مسامتته لمبصر من المبصرات ثم ادرك مسامتته لآخر مع ثبوت البصر في موضعه فانه يحس بحركة ذلك
المبصر واما الثاني فانه اذا ادرك المتحرك وادرك وضعه من مبصر واحد ثم ادرك ان ذلك الوضع
قد تغير اما بان صار بعده عنه اكثر او اقل واما بان كان عنه في جهة ثم صار في جهة اخرى مع
ثبوت البصر في موضعه واما بان تغير وضع جزء من اجزاء المبصر بالقياس الى الآخر وعلى الصفة

الأخيرة يدرك حركة المتحرك على نحو الاستدارة وعلى جميع الانحاء يدرك البصر حركة المبصر واما الثالث
فان البصر اذا ادرك المتحرك وادرك جهته وبعده وكان البصر ساكنا والمبصر متحركا فان وضع المبصر
متغير بالقياس الى البصر اما بالتباعد والتقارب او بالجهة او بالجميع وعلى الوجوه الثلثه
فانه يدرك حركة المبصر فعلى هذه الانحاء يدرك الحركة اذا كان ثابتا في موضعه فاما اذا كان
متحركا فانما يدرك حركة المبصر باختلاف وضعه مع الاحساس بان الاختلاف ليس من قبل حركة
البصر وحدها والفرق في الحال بين الاختلاف في الوضع العارض للمبصر من اجل حركته في نفسه
وبين اختلاف وضعه العارض له من اجل حركة البصر وذلك ان البصر اذا تحرك في مقابلة مبصر ساكن
فان صورة ذلك المبصر يتحرك في سطح البصر لكن البصر لا يحكم بحركة المبصر لادراكه ثبات اوضاعه
بالنسبة الى مبصرات كثيرة ساكنة عن جهاته وقد الف حركة صور المبصرات في سطحه مع سكونها
فليس يحكم حينئذ بحركة المبصر الا اذا حصل فيه صوره مبصر اخر وادرك اختلاف وضع الاولى
بالقياس الى الثاني ومن تبدل صورة الاول في الموضع الواحد من البصر الذي يكون من حركة
الاستدارة فعلى هذه الوجوه يكون ادراك الحركة فاما ادراكه بكيفية الحركة فمن ادراكه
للمسافة التي عليها يكون الحركة اذا كان المبصر مستقلا بجملته وبحقق شكل المسافة وان كان
متحركا على الاستدارة او نحوها فمن ادراكه لتبدل اجزائه التي تلي البصر وتبدل اجزائه التي
تلي مبصرا اخر ومن مسامتة جزء واحد منه لمبصرات مختلفة واحدا بعد واحد كل ذلك مع ثبوت
جملة المبصر في موضعه واذا كانت حركة المبصر مركبة من الاستدارة مع الانتقال من موضعه
على مسافة فان البصر يدرك تلك الحركة بادراكه امارات الانتقال وامارات الاستداره
تنبيه على بعض المبادي ولا يدرك البصر حركة الا في زمان لانها لا يكون الا في زمان
والبصر لا يدرك الحركة الا من ادراكه المبصر في موضعين مختلفين او على وضعين مختلفين ولا
يكون ذلك الا في انين مختلفين بينهما زمان ولا يكون ذلك الزمان الا محسوسا من قبل
ان البصر انما يدرك الحركة من ادراكه المبصر في موضع بعد موضع او على وضع بعد وضع فاذا
ادركه في الحال الثانية ولم يدركه في الاولى فقد احس ان الوقت الثاني غير الاول واذا احس
باختلاف الوقتين فقد احس بالزمان الذي بينهما **تنبيه** والبصر يدرك الحركات اختلاف
في السرعة والبطؤ وتساوي الحركات من ادراك مسافاتها فاذا ادرك حركتي مبصرين في زمان

واحد على مسافتين مختلفتين ادرك سرعة لبعد المسافة واذا ادركهما على مسافتين متساويتين
ادرك تساويهما وكذا ان احس بتساوي المسافتين مع اختلاف زمانيهما احس بسرعة الاقصر زمانا
اقول قد تبين كيفية ادراك الحركة في مقولتي الاين والوضع ولم يبينها في الكيف والكم لكن
ذلك بين لمن تامل ما تقدم فان الحركة في الكيف يدركها اذا ادرك الكيفين اللتين يتحرك المبصر
من احديهما الى الاخرى كحركة اسود او الابيض من البياض الى السواد فانه اذا احس بلونين
مختلفين وتبدل الجسم من احدهما الى الاخر على التدريج فانه يحس بحركته في الكيف بالقياس
وذلك ايضا لا يكون الا في زمان وكذلك اذا ادرك مبصرا على مقدار ثم ادرك نموه واحس
تفاوت مقداريهما اولا واخرا على التدريج فانه يدرك حركته في الكم في زمان ايض وتفصيل
هذين الادراكين على نحو ما مر في امثالهما **قال يب** فاما السكون فان البصر يدركه
من ادراكه للمبصر زمانا محسوسا في موضع واحد وعلى وضع واحد **اقول** وعلى كيفية او كمية
واحدة **قال يج** واما الخشونة وهي اختلاف وضع اجزاء سطح الجسم فان البصر يدركها
تارة وغالبا من اختلاف صورة الضوء الذي في سطح المبصر وذلك انه اذا كان بعض اجزاء
السطح شاخصة وبعضها غائرة واشرق الضوء عليه كان للشاخصة في الاغلب اظلال على الغائرة
فيكون الضوء على الشاخصة اقوى منه على بعض الغائرة فيختلف صور الضوء على السطح والسطح
الاملس وهو الذي تقابل الخشن اجزاؤه متشابهة الوضع فاذا اشرق عليه الضوء كانت صورة
الضوء في الجميع متشابهة والبصر يعرف صورة الضوء في السطح الخشن والاملس بكثرة مشاهدته
لهما فاذا احس بصورة الضوء التي الفها في الخشن حكم بخشونة السطح وان احس بالاخرى حكم
بالملاسة واذا كانت الخشونة مسرفة كانت الاجزاء الشاخصة مختلفة المقادير في الشخوص فيدركها
البصر ويدرك اختلاف اوضاع اجزاء السطح من ادراكه للتفرق الذي بين الاجزاء واذ ذاك
فقد ادرك الخشونة من غير احتياج الى اعتبار الضوء المذكور وان كانت الاجزاء الشاخصة
غير متعددة المقادير بل خفية التفاوت وكان الضوء المشرق عليه بحيث لا يظهر اظلال الشاخصة
على الغائرة فان البصر لا يدرك الخشونة فبهذين الوجهين يمكن للبصر ادراك الخشونة وقد يستدل
البصر على الخشونة من عدم الصقال الا انه كثيرا ما يعرض له الغلط في هذا الاستدلال لان الصقال
لا يظهر للبصر الا في وضع مخصوص كما يتبين في باب الانعكاس **يد** واما الملاسة فان البصر

يدركها من صورة الضوء التي عرفها في سطوح الاجسام الملس ويدرك بالتامل ايضا اذا ادرك نظام اجزاء
سطحه واستواءها من غير حاجة الى اعتبار الضوء **تنبيه** فاما الصقال وهو شدة الملاسة
فانه انما يدركها من بريق الضوء ولمعانه في السطح لا غير فلا يدركه الا من وضع مخصوص **تنبيه**
وقد يجتمع الخشونة والملاسة في السطح الواحد معا وذلك بان يكون اجزاء سطح الجسم بعضها شاخصة
وبعضها غائرة ويكون اجزاء كل منها متشابهة الوضع متطامنة فيكون السطح بجملته خشنا و
اجزاء بعضها ملسا وصقيلة ويظهر للبصر خشونة جملة السطح وملاسة اجزائه وصقالها على كل
ما مر **يه** واما الشفيف فان البصر يدركه من ادراكه لما وراء المشف الذي يكون مع البصر
والمشف على سمت اذا كان المشف اغلظ من الهواء المتوسط بينه وبين المبصر وادرك البصر ان
الذي يدركه من وراء المشف من ضوء او لون انما يدرك من ورائه وليس بضوء المشف ولا لونه
فاما اذا كان في غاية الشفيف كالهواء او الطف فلا يدركه وانما يدرك ما وراءه فقط وكذا ان لم
يحس بان الذي يدركه من ورائه انما هو من ورائه فانه لا يحس لشفيفه ايضا وكذلك ان لم يكن
وراء المشف جسم مضيء ولا عن جوانبه فان البصر لا يحس بالشفيف ايضا **اقول** وذلك كما
يبدو لنا من القرينة **قال** وذلك اذا كان الجسم المشف ملتصقا بكثيف وكان الكثيف مشتملا
عليه او مسامتا له من جميع جهاته سوى التي تقابل البصر وكان الكثيف ذا لون مظلم فان كان
الكثيف الذي من وراء المشف ذا لون مسفر والضوء الذي في المشف يصل الى الكثيف ويظهر
للبصر لون ذلك الجسم ويحس بانه لون الجسم الذي من وراء المشف فانه يحس لشفيف المشف
اقول القيد بان ضوء المشف يصل الى الكثيف مستغنى عنه وعكسه محتاج اليه
وهو ان الضوء الذي في الكثيف يصل الى المشف فالقيد به صواب **قال** ولو كان
المشف ضعيف الشفيف وكان الجسم الذي وراءه والذي حوله ضعيف الضوء فليس يدرك البصر
شفيفه الا اذا استشفه وقابل به ضوءا قويا فاذا احس بالضوء من ورائه ادرك شفيفه
يو واما الكثافة فان البصر يدركها من عدم ادراك الشفيف **يز** واما الظل فان البصر يدركه
بالقياس الى ما يجاوزه من الاضواء وذلك ان الظل هو عدم بعض الاضواء مع اضاءة موضع
الظل بغير ذلك الضوء المعدوم **اقول** وشرط ان يكون الضوء المعدوم اقوى من
الموجود على ما سيتبين بعيد هذا الكلام **قال** فاذا احس البصر بموضع الظل وبما

يجاوزه

يجاوزه من الاجسام وهي مستضيئة بضوء قوي اقوى من ضوء موضع الظل احس باستظلال الموضع عن
الضوء القوي الذي على الاجسام المجاوزة وربما احس بالجسم المظل وبتمام يحس به **يح** واما
الظلمة فانه يدركها من عدم ادراك الضوء **يط** واما الحسن فانه يدركه من ادراكه المعاني الجزئية
المذكورة على ما نشرحه وذلك ان كل واحد منها يفعل بانفراده نوعا من الحسن ويفعل عند الاقتران
ببعض نوعا آخر وصور المبصرات مركبة من تلك المعاني ويدركها البصر فهو يدرك الحسن من ادراكه
لها متفردة ومقترنة وانواع الحسن المدركة بالبصر كثيرة فمنها ما يكون عليه واحدا من المعاني
الجزئية ومنها ما يكون عليه اكثر ومعلوم ان البصر يدركها منفردة ومجتمعة فالبصر يدرك
الحسن على وجوه مختلفة ونعني بقولنا يفعل الحسن انه يؤثر في النفس استحسان الصورة المستحسنة
وان ذلك يظهر باليسير من التامل فالضوء يفعله ولذلك تستحسن الشمس والقمر والكواكب
وكثير من النيران واللون يفعله ولذلك يكون الالوان الرائعة المشرقة كالارجوانية والدعبية
والوردية تروق الناظر والبعد يفعله بالعرض وذلك ان الصور المستحسنة منها ما يكون فيها
وشوم وغضون ومسام تشين الصورة وتشعث حسنها فاذا بعدت عن البصر فصل بعد
خصت عنه تلك المعاني الدقيقة التي تشينها فيظهر تمام الحسن وكذلك قد يكون في الصور
المستحسنة معان لطيفة من اجلها كانت الصورة مستحسنة كالنقوش والتخطيط والترتيب
الدقيقة وكثير من هذه المعاني يخفى من الابعاد المعتدلة فاذا قربت من البصر ظهرت له
فادرك حسن الصورة والوضع يفعله قال النقوش انما تستحسن من اجل الترتيب اي تأليف بعضها
الوانها وكذا الكتابة المستحسنة انما تستحسن للترتيب لان حسن الخط انما هو من تقويم
اشكال الحروف وتاليف بعضها ببعض فان لم يكن الترتيب منتظما متناسبا لا يوجد حسن الخط
وان كانت اشكال حروفها صحيحة مفهومة وقد يستحسن الخط اذا كان تاليفه منتظما
وان لم يكن حروفه في غاية التقويم والتجسم يفعله ولذلك يستحسن الاجسام الخصبة من
اشخاص الناس **اقول** فان قيل ان الحسن المذكور انما هو من اجل العظم لا من التجسم قلنا
ليس كذلك فان مراده ان البدن اذا كان بحيث يرى فيه انعطاف نحو سمكه لسمنه وخصبه
كان احسن من ان لا ترى فيه ذلك لنحوله وقضافته فكانه عشا ممدود طولا وعرضا فقط
قال والشكل يفعل الحسن ولذلك يستحسن الهلال وكثير من ساير الاشخاص من الحيوانات

والنباتات والجمادات وغيرها كشكل الكرة والدايرة والعظم بفعله ولذلك صار الشمس والقمر
احسن الكواكب والكواكب الكبار احسن من الصغار والمفرق بفعله ولذلك صارت الكواكب
المتفرقة احسن من اللطخات ومن المجرة والمصابيح والشموع المتفرقة احسن من النار المتصلة
والانوار والازهار المتفرقة في الرياض احسن من المجتمع منها والمراض والاتصال بفعله ولذلك
صارت الرياض المتصلة النبات المتكاثفة احسن من المنقطع منها والمتفرق وان كانت
كلها مستحسنة من اجل الوانها فللمتصل زيادة حسن بفعلها الاتصال والعدد بفعله
ولذلك صارت المواضع الكثيرة الكواكب من السماء احسن ولذلك ايضا يستحسن المصابيح
والشموع اذا اجتمع منها عدد كثير في موضع واحد والحركة بفعله ولذلك يستحسن حركات
الراقص وكثير من الاشارات وحركات الانسان في كلامه وافعاله والسكون بفعله ولذلك
يستحسن الوقار والتسمت والخشونة بفعله ولذلك يستحسن الخمل في كثير من الثياب والكرس
وفي كثير من الحلي وغيرها والملاسة بفعله ولذلك يستحسن الصقال في الثياب والالات
والتشفيف بفعله ولذلك يستحسن الجواهر والاداني المشفة والكثافة بفعله لان الاضواء
والاشكال والتخطيط وجميع المعاني المستحسنة التي تظهر في صور المبصرات ليس يدركها
البصر الا من اجل الكثافة **اقول** وذلك ايضا بالعرض كالبعد **قال** والظل
بفعله وذلك ان كثيرا من المبصرات يكون فيها وشوم وغضون ومعان لطيفة يكشف عن
حسنها فاذا كانت في ضوء قوي خفيت عن الابصار واذا صارت في الظل ظهرت آكر و
ايضا فان التقاريح التي تظهر في ادياس الحيوانات وفي ثوب ابو قلمون انما تظهر في الظل
والاضواء المنكسرة **اقول** ظاهر هذا الكلام يخالف ما ذكره في اواخر الفصل الثالث
من المقالة الاولى **قال** والظلمة بفعله وذلك ان الكواكب والمصابيح والشموع والنيران
انما يظهر حسنها في ظلمة الليل دون ضوء النهار وفي الليالي المظلمة دون المقمرة **اقول**
وكلاهما بالعرض **قال** والتشابه بفعل الحسن وذلك ان اعضاء الحيوان المتماثلة ليست
تحسن الا اذا كانت متشابهة فان العينين اذا لم يكونا متشابهتي الشكل كما اذا كانت احديهما
مستديرة والاخرى مستطيلة كانت في غاية القبح وكذا لو كانت احديهما كحلا والاخرى زرقا
وكذا لو كانت احدى الوجنتين جاحظة والاخرى غائرة وكذا اجزاء النقوش المتجاورة

وحروف الكتابة المتماثلة والاختلاف بفعله وذلك ان اشكال اعضاء الحيوان واجزائها المختلفة
ليست تحسن الا على ما هي عليه من الاختلاف فان الانف لو كان متساوي الغلظ لكان في غاية القبح وليس
يحسن الا بانخراط والحاجب لا يحسن الا اذا كان طرفاه ادق من وسطه وكذا النقوش وحروف
الكتابة لو كانت اجزاؤها متساوية لكانت قبيحة فان اطراف الخطوط واواخر التعريقات انما
يحسن اذا كانت مستدقة وادق من بعض الحروف فقد بينا ان كلا من المعاني الجزئية بفعله على انفراده
ونظائرها ذكر ما نفوت الحصر وانما ذكرنا من ذلك نبذة ليستدل بكل منها على نظائرها الا انه
ليس بفعل هذه المعاني الحسن في كل المواضع بل في بعض وايضا فانها قد بفعل الحسن عند اقتران
بعضها ببعض وذلك ان غاية حسن الخط ان يكون اشكال حروفه مستحسنة وتاليف بعضها ببعض
مستحسنا وكذلك النقوش والالوان المشرقة الرائقة اذا انتظمت على ترتيب متشاكل كانت احسن
وكذلك صور الاشخاص من الانسان وغيره وقد يظهر فيها الحسن من اجتماع المعاني الجزئية فيها وذلك
ان كبر العينين الكبر المعتدل مع تلون شكلهما احسن من العين المنفرد باحدهما وكذلك سهولة
الخدين مع نقاء اللون واستدارتهما وصغر الفم مع دقة الشفتين واكثر الحسن المدرك بحاسة
البصر انما يتقوم من اقتران هذه المعاني على تشبه ونظام ومشاكلة **اقول** وكذلك
حسن المدرك بانه حاسة كانت انما يتقوم غالبا من معان يدرك بتلك الحاسة او بالوجه الذي
نذكره من بعد **قال** وقد يتقوم الحسن من معنى آخر غير كل من المعنيين اللذين ذكرناهما
وهو التناسب والايتلاف وذلك ان الصور المركبة المتالفة من اعضاء مختلفة واوضاع مختلفة
واتصال وافتراق يحصل في كل منهما عدة من المعاني الجزئية وليس جميعها يكون متناسبا و
متالفا وذلك انه ليس كل شكل يحسن مع كل شكل ولا كل عظم مع كل عظم ولا كل وضع مع كل وضع
ولا كل عظم مع كل وضع بل كل منها يناسب بعض المعاني دون بعض مثال ذلك نتو الانف
مع غور العين غير مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين مع صغر الانف وقطا من الجبهة مع
جحوظ العينين لكن نتو الانف مع كبر العينين باعتدال مستحسن وكذلك جحوظ الوجنتين
مع كبر الانف باعتدال وكذلك دقة الشفة مع صغر الفم اذا كانا متناسبين اعني ان لا يكون
الشفتان في غاية الدقة والفم ليس في غاية الصغر وكذلك شعر الوجه اذا كانت مناسبة
لمقادير اعضاء الوجه كانت مستحسنة وان كانت الوجه صغيرا وساير اعضائه كبارا جدا

وان كان كل في حد نفسه حسنا فانه يكون مستقبحا وان لم يكن الاعضاء على انفرادها مستحسنة في
اشكالها ومقاديرها لكنها كانت متناسبة كل بالنسبة الى الآخر فانها يفعل الحسن تماما اذا كانت
في انفسها حسنة وغير متناسبة عند المقايسة فاما اذا اجتمع النسبتان فذلك نهاية الحسن وليس
وراءه غاية واذا استقريت الصور المستحسنة من جميع انواع المبصرات وجدت التناسب يفعل فيها
من الحسن ما ليس يفعله كل من المعاني الجزئية لا منفردة ولا مقترنة واذا تؤملت المعاني المستحسنة
التي تفعلها المعاني الجزئية بالاقتران وجدان الحسن يظهر من اقترانها التناسب ايضا يحصل
فيما بين تلك المعاني المقترنة وائتلاف لانه ليس كلما اجتمع ذانك المعنيان او تلك المعاني
حدث ذلك الحسن بل انه في بعض الصور لتناسب يؤلف تلك المعاني في تلك الصور فالحسن انما
يحدث من المعاني وتمامه وكماله من التناسب والائتلاف الذي يكون بين تلك المعاني فقد
تبين ان الحسن انما يدركه البصر اذا ميز المعاني التي فيه وادرك حسنها مفردة ومتالفة وادرك
التناسب بينها وتامل فيها فان لم يميزها لم يدرك الحسن **ك** واما القبح فانه يدركه من
عدم ادراكه الحسن ما احد الوجوه المذكورة وكل وجه من وجوه الحسن اذا لم يدركه فانه يحس من ذلك
بقبح يقابله وقد يجتمع في الصورة الواحدة معان مستحسنة ومعان مستقبحة والبصر يدرك
حسن الحسن وقبح القبيح منها **كا** واما التشابه وهو تساوي الصورتين والمعنيين في
المعنى الذي تشابها فيه فان البصر يدركه اذا ادركهما على ما هما عليه واحس باتحادهما في ذلك
المعنى فهو يدركه بالقياس **كب** واما الاختلاف فانه يدركه من عدم ادراكه التشابه
فعلى هذه الانحاء يدرك البصر المعاني الجزئية التي في المبصرات منفردة ومركبة **الفصل
الرابع** في تميز ادراك البصر للمبصرات احد عشر مقصدا قد تبين كيفية ادراك البصر للمعاني
الجزئية وان كل مبصر من المبصرات لا يخلو من عدة منها وصورته هي المركبة من تلك المعاني وان
هذه المعاني كيف يدركها الحاس منفردة مجردا وان كانت مجتمعة فقد بقي ان نبين ان البصر
كيف يدرك صور المبصرات المركبة من تلك المعاني المجتمعة معا **الاول** وهذه المعاني
منها ما يظهر للبصر حال الملاحظة ومنها ما لا يظهر الا بعد التامل والتفقد فحقيقة الصورة
التي بعض معانيها لا يدرك الا بعد بالتامل لا يتحقق الا بالتامل والتفقد واذا ادرك
البصر صورة ولم ير فيها شيئا من المعاني اللطيفة فانه لا يتحقق ايضا ان ليس فيه معنى لطيف

الابعد

الا بعد التفقد فلا يجزم بانه تحقق الصورة ايضا الا بعد التفقد وتحقق ان ليس فيها شيء من المعاني اللطيفة
فعلى هذا يكون الاحوال لا يتحقق البصر صورة المبصر الا بعد التفقد والتامل **الثاني** ثم نقول ادراك البصر للمبصرات
على وجهين ادراك بالبديهة وادراك بالتامل فان قنع بالبديهة ادرك صورة غير محققة هي اما صورتها
الحقيقية او غيرها لكنه لا يحس انه يحققها الا وان تامل واستقراء جميع معانيه يحققها وكثيرا ما يدرك
صورة وينصرف عنها من غير تامل وبعد ذلك فنقول ان التامل الذي يدرك به حقائق
المبصرات هو بالبصر والتميز وقد تبين ان الصور التي يدركها البصر من سهم الشعاع وما قرب منه ابين
مما بعد فاذا قابل البصر مبصرا ممتد الحجم وثبت البصر في مقابلته غير متحرك فان ما قابل وسط البصر
يكون ابين من الحواشي فاذا اراد ان يتحقق صورة المبصر يحرك وحرك السهم على جميع اجزائه فيدرك
بذلك جميع اجزائه مبينا على ابين ما يمكن والقوة المميزة تميز جميع ما يرد عليها من الصور والمعاني
فيتحقق لها الصورة بغاية ما يمكن والبصر مطبوع على حركة التامل وتحريك السهم ولا يتم للقوة
المميزة تحقق الا بذلك فان كان المبصر صغير الحجم جدا فهو لا يحتاج فيه الى امرار السهم على اجزائه
بل يكفي فيه مقابلته بوسط البصر والى هذا المعنى ذهب من رأى ان الابصار لا يكون الا بحركة وليس
شيء من المبصرات يبصر جميعا معا فانه اراد الابصار المحقق الذي لا يتم الا بالتامل **تنبيه**
على التامل وكيفية التامل هي ان البصر اذا ادرك وسط المبصر مسا وحواشيه مجملا حرك
السهم من وسطه ونحاه الى ما يليه فادرك ما يليه مسا والجزء الاول مجملا وكذا اذا انحاه
الى الجزء الثالث والرابع ففي كل حال يدرك جزءا مسا وباقي الاجزاء مجملا فاذا حرك السهم على
جميع الاجزاء حصل له صورة جميع الاجزاء في غاية ما يكون من الصحة وصور جميع الاجزاء بالاجمال
مرارا كثيرة فيظهر للحس بهذا الوجه جميع ما يصح ان يظهر من تلك الاجزاء واذا تكرر ادراك الحاس
بجملة المبصر ولكل من اجزائه ادرك منه جميع ما يصح ان يدركه وفي تضاعف هذا التكرار تميز المميزة
جميع ما يظهر لها من معاني المبصر فاذا ميزها فيعرف من قياسها بما يعرفه من امثالها الهيئة المتالفة
من جميعها بجملة المبصر فيتحد بالتكرر معاني المبصر ويتشكل في التخيل الهيئة المتالفة من جميعها
فيتحقق بذلك صورة المبصر عند الحاس فعلى هذه الصفة يتحقق الحاس بالتامل صور المبصرات
الثالث وايضا فانا نقول ان البصر اذا ادرك مبصرا وتحققت صورته عند الحاس فان تلك
الصورة يبقى في الخيال متشكلة واذا تكرر ذلك الادراك كانت الصورة اثبت في الخيال

من الصورة التي لم يدركها الا مرة واحدة وان البصر اذا ادرك شخصا من الاشخاص ثم راى عدة من اشخاص
ذلك النوع واستمر ذلك به مرة بعد مرة ثبتت صورة ذلك النوع في النفس وحصلت في النفس صورة كلية
متشكلة لذلك النوع والذي يدل على ثبات الصور في الخيال هو ان الرجل اذا تذكر انسانا يعرفه
وقد شاهده من قبل وتحقق صورته وكان ذاكرا للوقت الذي شاهده فيه وللموضع الذي اجتمع
معه فيه ذكرا صحيحا فانه يتخيل في الحال شخص ذلك الانسان وتخطيط وجهه وهيئته ونصبته التي
عليها كان في ذلك الادراك وربما تخيل في الحال مبصرات اخر كانت حاضرة معه في موضع المشاهدة
فتخيله لصورة ذلك الانسان عند تذكره على الوجه المذكور دليل ظاهر على ان صورة الانسان
على ذلك الوجه حاصلة في نفسه وباقية في تخيله وكذلك تذكر الرجل بلدا شاهده فانه يتخيل
صورته وصورة مواضعه وصور اشخاص عرفهم اذا كان ذاكرا لذلك واما ان صورة المبصر اذا
تكررت كانت اثبت فذلك لان النفس اذا ورد عليها معنى من المعاني التي حصلت صورته فيه
فان تمادى الزمان عليه ولم تعد ثانية على النفس فربما نسيته او نسيت بعض معانيه فان عاد
المعنى على النفس قبل زوال الصورة الاولى بالكلية تجددت صورة ذلك المعنى في النفس فذكرت
بالصورة الثانية الاولى وعاد عهد النفس بذلك المعنى من الصورة الثانية فاذا تكرر ورود
المعنى على النفس مرات كثيرة كانت النفس لذلك المعنى اذكر وبه آنس وكان اثبت في النفس
اقول وههنا تفاضل قوى الذكر فترى واحدا يحفظ ما شاهده واحدة لعدة من الاشخاص
كثيرة العدد صورهم ويتذكر احوالهم اللطيفة بهم التي كانوا عليها فاذا راى واحدا منهم بعد
ذلك عرفه وتذكر احواله واستانس به وقدم رسوم المعارف وبعض العلماء واحدة لكتاب كثير
الحجم انما يكتب مجلدات ابوابه وفصوله والمعاني التي عقد ما عليها واكثر المسايل واللطايف
التي ياخذها منه الطباع وتسبق الاسماع وباستماعه واحدة لحكايات متمادية في الطول و
العرض حاصل القصص وترتيبها ومستودعات غرايبها كل ذلك زمنا طويلا كسبعين سنة
واكثر كما عليه اليوم من هو في الفضيلة الانسية نهاية وللمطالب الحقيقية امد وغاية ادام الله
على مر الايام ظله وافاض من فضله على الانام وبله وطله فكثيرا ما تردد على لسانه اسا
انشاد الاشعار واللطايف والملح والطرايف التي سبقت في ايرادها السحر ويرويها عمن سمعه
ذلك اني لتذكر اليوم الذي سمعته فيه والمكان والحضار وما حضرهم من الاشياء التي هو

الحصر وسئل عن الذكر والحاضرون عندما يورده يتفحصون عما يصلون اليه ويكون كما اورده
سواء وآخر لا يحفظ قليلا من الكلام ورد على انه قد كرره تكررا ولا ضبط صورة شخص وان كان
شاهده مرارا ولم ار امثال الرجال تفاوت لذي المجد حتى عد الف بواحد **قال** وايضا
فان الانسان في اول ورود الصورة على النفس ربما لم يدرك جميع معانيها ولم يتحقق ما ادركته
فاذا عادت ثانية ادركت منها ما لم يكن لها مدركا اولا واذا ادركت دقايق معانيها وجميع ما فيها
وتحققت صورتها كانت ابين للنفس واثبت في التخيل من الصورة التي لم تدرك النفس جميع
المعاني التي فيها ولم يتحقق صورتها واذا ادركت النفس جميع معاني الصورة اول مرة ثم تكرر
ورودها ولم تدرك منها بعد معنى زايدا تحققت ان التي ادركتها في الاول هي حقيقة صورتها
اقول وكذلك ان كان الادراك المحقق في الثانية والثالثة وساير المراتب وههنا ايضا
تفاضل القوى المميزة فان من الرجال من يمعن في التميز واستخراج اللطايف ما يحار فهم الاكثر
في ادراكه ومنهم من ليس من معانيه الا في صحصاح ويكون ابواب تفهمه قد عمي عنها المفتاح
وليس الغنى والفقر من حيلة الفتى ولكن احاظ قسمت وجدود وكذلك يختلف هذا المعنى بحسب
زمان التميز طولا وقصرا وللذكر والتميز عموم فما يدرك بجميع المشاعر الظاهرة والباطنة
ولا اختلاف في الجميع كما مر وقلما تدرك صورة ثم لا يضمحل عن الذكر بعض معانيها وكذلك قلما
تدرك بتفضل التميز جميع معانيها **قال** والصورة المحققة يكون اثبت في النفس
فلذلك يكون الصور المتكررة اثبت فيها ومن الدليل عليه ان الانسان اذا اراد ان يحفظ
علما من العلوم او ادبا من الاداب او خبرا فانه يكرره مرات كثيرة وكلما كرره كان اشد ثبوتا
وابعد نسيانا واذا نسي شيئا حفظه فاذا اعاده وكرره مرات عاد حفظه اسرع مما كان يحفظ اولا
الرابع واما الصور الكلية التي يحصل في النفس لانواع المبصرات ويتشكل في التخيل فان لكل
نوع منها شكلا وهيئة يتساوى فيه جميع اشخاص ذلك النوع ويختلف بمعان جزئية يدرك
ايضا بحاسة البصر وربما كان اللون في جميع اشخاص النوع واحدا والمعاني التي تقوم بها هيئة
كل شخص منها صورة كلية لذلك النوع والبصر تدرك الهيئة والشخص والمعنى الذي يتساوى
اشخاص النوع من جميع الاشخاص والمعاني الجزئية التي يختلف فيها الاشخاص فيتكرر ادراك
البصر لاشخاص النوع الواحد يتكرر عليه الصورة الكلية التي في ذلك النوع مع اختلاف الصور

الجزئية التي لتلك الأشخاص وبالتكرر تثبت الصورة الكلية في النفس ومن اختلاف الصور الجزئية
التي ترد مع الصورة الكلية عند تكررها تدرك النفس ان الصورة الكلية التي يتساوى فيها جميع
تلك الأشخاص هي صورة كلية لذلك النوع فعلى هذه الصفة يكون حصول الصور الكلية لأنواع
المبصرات **اقول** فاذا تشكل صورة الفرس في التخيل فاذا راى البصر اي شخص طالع صورة
تلك الصورة المتخيلة عرف انه فرس كان تلك الصورة قالت لجميع اشخاص النوع **قال**
ومن الصور الحاصلة في النفس لأنواع المبصرات واشخاصها يكون معرفة النفس بها ومعول النفس في
ادراك مائيات المبصرات انما هو على الصور الحاصلة في النفس لأن ادراك الماهيات انما يكون
بالمعرفة وذلك من قياس الصورة التي يدركها البصر في الحال بالصورة الثانية في التخيل وكما
ان معول الحاس في ادراك مائيات المبصرات انما هو على الصور الكلية الحاصلة في النفس فمعوله
في معرفة الأشخاص انما هو على صور الأشخاص الحاصلة في النفس والمميزة مطبوعة على تشبيه صور
المبصرات في حال الأبصار بالصور الثابتة في التخيل التي اثبتها من صور المبصرات فاذا ادرك
البصر صورة مبصر فان المميزة تطلب في الحال شبهها في الصور الحاصلة في التخيل فاذا وجدتها
عرفت ذلك المبصر وادركت ماهيته والا فلا وليس عن هذا التشبيه من المميزة ربما يعرض لها
الغلط فتشبه المبصر بغيره اذا كان بينهما معنى ما مشترك ثم اذا تاملت ذلك المبصر من بعد هذه
الحال وتحققت صورته شبهته بصورته الشبيهة به على الحقيقة وتبين لها انها في الاولى
كانت غالطة في التشبيه **الخامس** واذ قد تبين جميع هذه المعاني فانا نقول ادراك المبصرات
بالتامل على وجهين ادراك بمجرد التامل وادراك بالتامل مع تقدم المعرفة اما الذي بمجرد
التامل فهو ادراك المبصرات الغريبة التي لم يرها البصر من قبل او ادركها ونسيها راسا
فلم يذكر شيئا منها فان النفس اذا ادركها تاملت فيها حتى تحققها كما مر لكنها لا تعرفها ولا
تدرك ماهيتها واما الذي بالتامل مع تقدم المعرفة فهو جميع انواع المبصرات التي ادركها
من قبل وادرك مبصرات من نوعها وحصلت صور انواعها وكذا ادراك اشخاص تلك
الأنواع اذا استانفت تاملها مع معرفتها فان النفس في حال ملاحظة ذلك المبصر قد ادركت
صورته التي تدركها بالبديهة ثم باليسير من التامل قد ادركت جملة هيئته التي هي الصورة الكلية
التي تخص نوعه واذا كانت قد ادركت قبل ذلك الوقت مبصرا من نوع ذلك المبصر وحصلت

صورة

صورة النوع فيها وذكرها فانها تعرف الصورة الكلية التي قد ادركتها بالنوع حال ادراكها بالشخص
ثم اذا تاملت المعاني الباقية التي فيه تحققت صورته الجزئية وان كانت شاهدت ذلك المبصر بعينه
قبل ذلك وصور اشخاص اخر من نوعه فانها تعرف الصورة في حال ادراكها ويكون معرفتها لها بالنوع
والشخص جميعا وان لم يكن شاهدت من قبل صور اشخاص اخر بل صورته فقط فان النفس حينئذ
يعرف الصورة الجزئية الشخصية ولا تعرف الكلية النوعية ولا تدرك شيء من المبصرات بالتامل
الا على هذه الصفات فادراك المبصرات بالتامل والمعرفة انما يكون بمعرفة النوع فقط او بالشخص
فقط او بهما معا **السادس** والادراك بالتامل ليس يكون الا في زمان لان الذي يكون
مع تقدم المعرفة يكون غالبا في زمان اقصر من الزمان الذي يكون فيه الادراك بمجرد التامل وذلك
ان المعاني المستقرة في النفس الحاضرة في الذكر ليس يحتاج في معرفتها عند حضورها الى استقرا
جميع المعاني التي فيها التي منها تقوم حقيقتها بل تقنع في ادراكها بادراك معنى من المعاني التي
تخصها فاذا ادركت المميزة من الصورة الواردة معنى خاصا بها وكانت ذاكرة للأولى فانها تعرف
بالخاصة جميع الصورة التي وردت عليها لأن المعنى الخاص امارة دالة على الصورة ومثال
ذلك شخص الانسان اذا ادركت يده فانه اذا ادرك تخطيط يده فقط فقد ادرك انه انسان قبل
ان يدرك تخطيط وجهه وبقية اجزائه وكذا الشخص المعين الذي قد شاهده من قبل اذا ادرك
بعض المعاني الجزئية التي تخصه كقطعة في انفه او في عينه او قشر بي في حاجبه فانه يدرك
من ادراك بعض هذه الامارات مع ادراك جملة صورة ذلك الشخص ولا كذلك المبصرات
الغريبة التي لم يرها البصر او راها ونسيها راسا فان البصر اذا ادرك مبصرا منها وتخطيط بعض
اجزائه فليس يدرك ذلك البعض حقيقته لأنه ليس عنده لبقية اجزائه صورة مستقرة و
تامل بعض المعاني في الأكثر في زمان اقصر من زمان تامل الجميع فلذلك يدرك البصر المبصرات
المالوفة ادراكا في غاية السرعة وفي زمان خفي عن الحس في اكثر الأحوال **السابع** وايضا
فان ادراك البصر لنوعية المبصر يكون في زمان اقصر من الزمان الذي فيه يدرك شخصية المبصر
وذلك ان البصر اذا ادرك شخصا من الناس فانه يدرك انه انسان قبل ان يحقق صورته الجزئية
تخصه لأن ادراكه الانسانية انما هو من بعض الامارات كانتصاب القامة فقط ولا كذلك ادراك
شخصيته فانها لا تدرك الا من ادراك جميع معانيه الكلية والجزئية والمعاني الكلية هي التي

بها تعرف نوعيته وهي بعض معاني شخصيه وادراك البعض يكون في زمان اقصر من ادراك الكل و
خصوصًا اذا كان الثاني محتاجًا الى التامل دون الاول **الثامن** وايضًا فان المبصرات المالوفه
يختلف زمان ادراك نوعياتها لان انواع المبصرات منها ما تشتبه بغيرها من الانواع ومنها ما لا
تشتبه كنوعي الانسان والفرس فان الانسان ليس تشبه صورته بصورة غيره من الحيوان والفرس
تشبهه كثير من ذوات الاربع في جملة هيئته فليس الزمان الذي يدرك فيه البصر من شخص الانسان
نوعيته كالزمان الذي يدرك فيه من شخص الفرس نوعيته وخصوصًا اذا ادركهما من بعد معتدل
لان البصر اذا ادرك شخص انسان متحركًا فانه في حال ادراك انتصاب قامته يعرف انه انسان وان كان
من بعد بعيد وليس كذلك اذا ادرك شخص الفرس فانه قد لا يدرك من ذلك البعد انه فرس وان ادرك
جملة هيئته وعدد قوائمه لان ذوات الاربع تشاركه فيه وخاصة البغل وانما تميز الفرس عنه
بمعان اسكل الظاهرة كتخطيط وجهه وامتداد عنقه وسرعة حركته وسعة خطوه فان
لم يدرك البصر واحدًا من المعاني المميزة فليس يدرك انه فرس وليس الزمان الذي يدرك فيه
انتصاب قامة الانسان كالزمان الذي يدرك فيه هيئة الفرس مع المعاني التي تميزه عن غيره
وكذلك اذا ادرك البصر توريد الورد في البستان فانه يدرك في الحال انه هو الورد للون الذي
يخصه مع كونه في البستان من قبل ادراكه لاستدارته واستدارة اوراقه وتراصف الاوراق
وساير معانيه التي منها تقوم صورته وليس كذلك اذا ادرك البصر خضرة الريحان في البستان
فان البصر اذا ادرك منه خضرته فقط مع كونه في البستان فلا يدرك انه ريحان لان اكثر النبات
اخضر ومع ذلك فان كثيرًا من الخضر تشبه الريحان في الخضرة والشكل كالنمام وامثاله دون ما تشبه
الورد من الانوار فانه قليل جدًا فان لم يدرك من الريحان شكل اوراقه وتكاثفها وساير المعاني
التي تخص الريحان فليس يدرك انه ريحان فالزمان الذي فيه يدرك الورد محققًا قد يكون اقصر
من الذي فيه يدرك الريحان اذا كانا على بعد واحد والمبصرات القليلة الشبه يدرك البصر مائياتها
باليسير من التامل دون الكثيرة الشبه وكذلك الشخص الذي يعرفه ولا تشبه غيره من الاشخاص
التي يعرفها البصر يكون ادراك البصر له باليسير من التامل وبامارات اقل من ادراك الشخص
الذي تشبه اشخاصًا عدة **التاسع** وايضًا فان زمان التامل يختلف بحسب المعاني التي يتامل
من المبصرات مثال ذلك ان الانسان اذا راى حيوانًا كثير الارجل صغارها كالشبث ونحوه فانه

باليسير من التامل يدرك حركته ويدرك انه حيوان ويدرك انه كثير الارجل من ادراكه التفرق الذي
من ارجله وليس يعرف في تلك الحال كم عدد ارجله فان اراد تعرف ذلك احتاج الى فضل تامل
وفضل زمان وليس يدركه الا بعد ان يثبت البصر على واحد واحد من الارجل ويعدها وذلك
انما يكون في فضل مقدار من الزمان وذلك ايضًا يتفاوت بحسب عدد الارجل ومقدار كل منها
فان الصغار جدًا يحتاج الى فضل تامل وفضل زمان وكذلك اذا ادرك شكلًا مستديرًا في داخله
شكل كثير الاضلاع صغارها فانه في حال ادراكه بجملة الشكل قد ادرك انه مستدير وليس
يدرك في الحال ان في داخله شكلًا ان كانت اضلاعه في غاية الصغر ثم اذا تامل فيه ظهر الشكل
المضلع ثم اذا تامل فضل تامل ظهرت له الاضلاع ثم اذا تامل فضل تامل ظهر له اختلاف
الاضلاع وتساويها ثم عددها **العاشر** واذ قد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الادراك
الذي يكون بتقدم المعرفة اذا كان بالامارات وباليسير من التامل ولم يستانف البصر جميع
المعاني التي في المبصر فليس هو ادراكًا محققًا وذلك ان المدرك حينئذٍ يكون جملته
ويكون ادراكه للمعاني الجزئية التي من قياس الصورة المرتبة بالصورة الاولى التي ادركها
منه قبله وقد تتغير المعاني الجزئية التي في المبصرات بمرور الزمان وليس يمكن ان يدرك
المعاني التي قد حصل له بعد التغير بتقدم المعرفة واذا كانت خفية فلا يدركها بالبديهة
ايضًا بل انما يمكن ذلك بفضل من التامل غالبًا ومثال ذلك ان البصر اذا كان يعرف
انسانًا وكان صورته سليمة وتحقق البصر صورته ثم غاب عن البصر مدة فحدث في وجهه
نمش او اثار كلف وكان خفيًا ثم راه بعد ذلك وعرفه حال ادراكه فانه في حال ادراكه ومعرفته
له ليس يدرك النمش الذي في وجهه وهو يعرف صورته سليمة من الاثار فاذا لم يستانف التامل
فيعتقد فيه انه سليم الصورة فلا يدركه على ما هو عليه ثم ان استانف وتامل فيه فضل تامل
ظهرت الاثار وادركه على ما هو عليه وجميع المبصرات التي في عالم الكون والفساد قابلة
للتغير ومتهيئة له ويمكن ان تتغير تغيرًا يظهر للبصر فليس شيء من المبصرات التي يدركها البصر
وقد تقدم ادراكه لها وتحقق صورها يصح ان يكون واثقًا عند ادراكه الثاني بانه على
صورته التي كان عليها في الاول ولم يحدث فيه تغير اذ كان التغير ممكنًا في جميع المبصرات
فاذا استانف التامل تحقق الصورة **حاصل الفصل** فالادراك على وجهين

بالبديهة ولا يتحقق به صورة سواء كان مجردا او مع تقدم المعرفة وبالتامل وهو ايضا على وجهين
اما مجرد عن تقدم المعرفة او مقترن به وهذا القسم على وجهين ابصار للمبصرات المالوفة من غير
فضل تامل وفي زمان غير محسوس ولا يكون محققا وادراك لها مع فضل تامل ويختلف زمانه
بحسب المعاني التي في المبصرات وهو في غاية التحقيق وبالجملة فلا يدرك البصر شيئا من المبصرات ١٥١
محققا على غاية ما يصح ان يدركه الا بتامل جميع معانيه وتفقد جميع اجزائه تقدمت المعرفة
به او لا وهذا التحقيق هو بالاضافة الى الحس ومعناه في هذا الموضع غاية ما يصح ان يدركه
الحس **الحادي عشر** ومع ذلك فان غاية الاحساس يكون بحسب قوة البصر فان الابصار يختلف
احساسها بالقوة والضعف على هذه الصفات يكون ادراك المبصر للمبصرات وانواعه هي التي
احصيناها في هذا الفصل واذ قد اتينا على تفاصيل جميع المعاني المبصرة وجميع ما سوى ما يصل
به البصر الى ادراكها فلنختم المقالة حامدين لولي كل خير ومصلين على نبيه محمد وآله وعترته
اقول وقد بقي في تحقيق مباحث المقالة طرف من الكلام جليل النفع والاولى ان نختم
المقالة به فنقول الابصار المبحوث عنه في هذا العلم هو ادراك النفس المعاني باستعمال
البصر حالة الاستعمال والنفس انما يدرك الشيء اذا استعدت لذلك الاستعداد التام
فعند ذلك تفيض من الواهب الصورة المدركة وذلك كحصول مقدمتي القياس لحصول
النتيجة ونسميه في هذا المقام مبدأ العلم والصورة الفائضة قد يكون حقا وقد لا واذا
ادركت النفس صورة سواء كانت عقلية او خيالية او حسية وكانت من قبيل التصور اعني
يكون مجردا عن الحكم فلا بد ان يكون صالحة في نفسها للانتقال لاحد طرفي جميع المتنافيات بلا
فقال ان هيئة لشيء من هذه المتنافيات بلا كادراكها للانسان الطويل الخادم ونسميه في
هذا الموضع الادراك المبين ولا كادراكه للانسان حالة تجرده عن جميع العقود والصفات
وجودية كانت او سلبية وفي الاول يكون مدركا للمركب تقييدي حقيقة وان سمي باسم مفرد ويكون
ادراكا تفصيليا وفي الثاني لمفرد بسيط ويكون اجماليا وهذا البته هو اعتقادها فيهما
ولا بد فيه من التمييز بين الذات والصفات المدركة وبين صفة صفة من تلك الصفات
وهيئة النفس لهذه القيود اما ان يكون لامر يمكن للعقل تحققه وتحقق كيفية استلزامه
لذلك القيد بديهة او التساما او لا يمكن فان كان كذلك فهو محصل المبدأ والا فلا وفي قطره

النفس انها تميز فيما يحضرها من المدركات الى حد ما واذا ميزت بين ذات وصفة وصفة اخرى فيتحقق
الملازمات حتى يحكم فيها الحكم المطابق لما في نفس الامر اما على الجزم او على الظن فاذا وقعت المميزة عند
الحد المحدود وحصلت النفس متساوي جميع الملازمات التابعة للمميز فقد حصلت عندها تلك
الصورة اعني المركب التقييدي مستدلا على جميع قيودها ولم يفصل الصورة فاذا علمت النفس ادراكها
١٥٢ لتلك الصورة على ذلك النحو المستند الى مبدأه استنادا صحيحا استكملت بها واطمأنت اليها
فتودعها الذكر فتصير هذه الصورة المدركة لها بالفعل اذا شاء طالعتها والصورة حينئذ يكون
ما يسمى المدرك وهذا الاستكمال هو من غريزة النفس لا توجد خالية عنه ثم انها قد يغلط في تحقق
الملازمات فعلم المناظر يسيطر في ماخذ الجزم والظن ومواقع الغلط في الابصار ولان الظن والجزم
لا يحصل الا في اعتقادات محصلة المبادي فاذا لم يكن محصلة المبادي فلا يقع البحث عنها ثم
ان المبادي المحصلة قد يكون مقايسات عقلية وقد يكون احوال الآلة فمن المبادي المحصلة
في الابصار التي هي احوال في الآلة بعد الكيف بالضوء واللون في سطح الجليدية الذي فيه يرتسم
صورة الضوء واللون ويعرف منه في اوايل التمييز قدر المبصر ثم سمت المحل ويعرف منه من جهة المبصر
ثم شكل السطح ويعرف منه شكله ثم هيئة في الصدق والاشتباه ومرتبتها ويعرف منها القرب والبعد
من البصر ثم وضع محل صورة من وضع اخرى ويعرف منه الوضع الى غير ذلك وقد يكون الاستلزامات
فيها كلها غير محصلة بكون وقوف التمييز اذا احس بصيد يفر عدده قال اليه او يفر منه وكالقطيع ينفر عن
نفاجها وان لم يقصد ضررها ثم ان ساير الحيوان يدرك بعض هذه وان لم تدرك ادراكها
فانها تدرك الجهة ولذلك اذا تحركت الى الماء مع تحركت على سموت مستقيمة اليه ولا يبعد ان يكون
ذلك من ادراك سمت المحل وايضا يدرك البعد والقرب فانا نرى الدابة اذا نفرت عن صاحبها
عدت قليلا ثم وقفت فاذا قرب منها صاحبها عدت ثانية حتى يبعد عنه ثم وقفت وعلى ذلك ولا
يبعد ان يكون من ادراك الصدق والاشتباه ويمكن ان يكون لها ادراكات سوى ذلك فانا
لا نشك في معرفة كثير من الحيوانات لصاحبها ولمن يتعهدها ولا يكون ذلك الا من ادراك
الاشكال وهيئة التخطيطات والادراك الذي بسبب احوال الآلة فقط هو الذي يكون بلا استعداد
التام فيه حصول الهيئة في الآلة والذي بسبب القياس هو الذي الاستعداد التام فيه حصول
الهيئة مع المقايسة ثم ادراك النفس لهذه المعاني على ثلثة اقسام فانها اما ان يدرك مبدأ

الادراك وتسمية الادراك بالالهام او تذكرت وحينئذ اما ان يتحقق استلزام المبدأ لذلك
الادراك وهو الادراك بالبديهة او يتحققه وهو الادراك بالتامل التام واذا تقرر ذلك فليعلم
ان المبصر بالانطباع في البصر فقط هو الضوء واللون فاما ساير المعاني المعدودة فادراكها
ليس بالانطباع فقط بل بانطباع صورة الضوء واللون مع التمييز فيهما او بهما مع القياس
او بهما مع المعرفة وذلك ان ورود الضوء واللون مشاهد في غير البصر معلوم فتحقق في البصر
وورود البعد والشكل والوضع غير مشاهد ولا معلوم وايضا فانا ندرك البعد اعني العظم بالانعكاس
والانعطاف وقد نغلط فيه ولا معول سوى قدر الجزء من سطح البصر الذي ارتسم فيه صورة
الضوء واللون الواردة وكذلك الشكل ويتيقن ان ادراكنا للبعد والشكل حينئذ هو على نحو
ادراكنا لذلك على الاستقامة ولو صح ورودهما لما اختلفا بحسب اختلاف سطوح المرايا و
سطوح الاجسام المخالفة الشفيف لشفيف الهواء فيتحقق من ذلك ان ادراك البعد هو من
ادراك محله من الجليد بابتداء ثم من ادراك بعد المبصر عن البصر اما من ادراك ابعاد الاجسام
المرتبة المذكورة او من ادراك مرتبة الصدق والاشتباه مع حصول المعرفة بان المبصر الذي قد
شغل مثاله ذلك المحل يكون كذا ذراعا او غير ذلك قياسا على الصور الواردة على الاستقامة
المحروسة في الذكر فالوارد اذا كان على الاستقامة صح القياس لتحقق الجامع واما اذا كان
على الانعكاس والانعطاف فكثيرا ما يفسد القياس وكذلك حال الوضع وليس من شرط ادراك
اعراض الجسم ان يكون باثر يرد من ذلك الجسم مشابها لذلك العرض كما في الضوء واللون والحر والبرد
فانا اذا عرفنا زيدا وشكله وتخطيطه وصوته ثم سمعنا صوته من وراء ستر فانا ندرك
في الحال شكله وتخطيطه من دون اثر شكلي يرد الى الحاسة وهذا الابصار قد يكون اجماليا
غير مبين كما يدرك شكل كثير الاضلاع من غير ان يدرك بالتامل كمية اضلاعه وزواياه
وكيفيتهما وقد يكون تفصيليا مبينا كما اذا ادرك جميعها وكذلك اذا ادرك لون في موضع
معتد ضعيف الضوء جدا فلم يدرك منه سوى شيء كالظل اذا ادرك مع ضوء قوي فادرك
حقيقته ويلزم لا محالة لهذا الادراك اعني المبين بضوء منه اما جزئي او كلي واعتقاد فيه
جزئي والعلم يبحث عن كيفية ادراك جميع ذلك ولان ادراك ضوء المبصر ولونه ليس الا
بمجرد كيف الآلة فاما ادراك العظم فمن قدر صورة الضوء في الآلة وادراك الشكل من شكلها

وادراك

وادراك الوضع من وضعها الى غير ذلك فقد تحقق ان ادراك الضوء واللون يكون بمجرد الحس والبواقي
بالقياس ثم ان في كل محسوس بالحس الظاهر ثلثة اشياء احدها حقيقته الكلية والثاني حقيقته الشخصية
وهي التي بها يمتاز المحسوس بشخصه عن جميع ما عداه من المحسوسات مرة بقائه والثالث حقيقته
الشخصية مع لوازمها وعوارضها المقارنة لها الحالة معها في محل واحد كالشكل والعظم لا كالتشابه
والاختلاف وهي التي بها صار المحسوس في نفسه محسوسا ويسمى الاول ماهيته الكلية والنوعية
والثاني ماهيته الشخصية ولنسم الثالث هو هويته المحسوس فاذا تكرر المحسوس على الحس مرة
المميزة اللوازم عن العوارض فتثبت تلك اللوازم اما مع بعض العوارض او من دونها في الذكر فتصير
هذه الصورة معروفة عند النفس وكلما احس الحاس بذلك المحسوس وادرك بعض لوازمه المسماة
بالامارات قاست صورتها بالمعروفة فحكمت بان هذا المدرك وذلك واحد بالشخص او النوع
او الهوهوية فادركت ماهيته الشخصية او النوعية او الهوهوية وما يلزم كلا منها من التصور
والاعتقاد وهو الادراك بالمعرفة والمناسب انما هو تمام ما يدرك دركه من المدرك مطابقا له
مع التذكر لما سبق من ان النفس اذا ادركت شيئا اولا تسوق الى استكمال ذلك الادراك
فاذا حصلت على حد من الكمال وقفت عنده وذلك الحد قد يختلف بحسب النفوس وهو المحقق
وعند ذلك تودع الصورة الكاملة خزانة الذكر واذا تكرر عليها ذلك المدرك وكان شرايط
ادراكه على ذلك الحد موجودة ادركته عليه فيكون قد ادركت ما نسبه والا فلا يدرك من ذلك
المدرك الا امرا مبهما ناقصا فلذلك يكون المدرك من لون المبصر في الضوء الضعيف
او في الزمان اليسير لونا ما مبهما غير محصل الماهية فاذا قوي الضوء او نفس الزمان ادركه
محققا واعلم ان ادراك الضوء بما هو ضوء اعم من ان يكون مبهما او محققا فان كان مبهما
فلا يدرك الا الضوء بما هو ضوء واما ان كان محققا فيدرك مع ذلك انه اي ما نسبه
حتى انه لو ادرك لونا ما اول وهلة وكان شرايط صحة الابصار موجودة فانه يدركه بما هو لون و محققا
مع ذلك الا ان النفس لا تظنها مدركة لما نسبه ما لم يعاود النظر اليه فاذا اعادته وحصلت
على ذلك الحد ولم تجاوزه ولم تستبن عما كانت عليه اولا علمت ان الحد الاول هو ما يتيسر وان
جاوزت فقد سبقت ان الحد الاول لم يكن ما نسبته وربما احتاجت في ادراك الماهية الى معاودات
وذلك يختلف بحسب حال النفس وقوتها وحال المدرك وشرايط الادراك وقد تحقق مما ذكر

ان ادراك الماهية لا يتوقف على التذكر فاما سبق هذا الادراك فلا بد له من التذكر اذ هذا التيقن
لا يحصل من دون الاستقراء ولما كان الغاية في هذا العلم هو تحقيق كيفية حصول اليقين
او الظن في الابصار صح ان ادراك المائية على اليقين لا يحصل من دون التذكر فاعرفه فانه
دقيق وقس عليه ساير انواع الادراكات الماهية فادراك الا بالمعرفة والمائية هي الصورة المحوو
والادراك بالمعرفة قد يخلو عن ادراك المائية اذا كان المذكور غير مدرك بالحقيقة كمن راى
شخصا واقفا على بعد في الغلس ثم اعرض عنه ثم نظر اليه فوجده بحاله فتذكره والثاني
قد يخلو عن الاول كادراك الشيء على الحقيقة اولا ثم ان لفظة التميز يستعمل في هذا العلم
بمعنيين احدهما ادراك المميزة شيئا عن شيء وقد يكون مجردا عن القياس كادراك الضوء و
اللون معا بما هما وقد يكون مقرونا بالقياس فان القياس لا يمكن بدونه والمجرد قد يكون
مجملا كما في ادراك الاشياء المختلفة الالوان جدا من دون تامل وقد يكون مفصلا والثاني
ادراك المميزة بعد تحصيل الصورة ساير المعاني التي لا يتم ادراكها بمجرد الحس ولا بالمعرفة و
اياه عنى حيث قيل ترتيب القياس هو تفصيل ادراك التميز للنتيجه وادراك التميز هو اجمال
ذلك القياس فان قيل كيف حصول ادراك الضوء واللون من كيفية الاله قلنا اما بالبديهة
فلحصول كيفية الاله والملازمة الثابتة في نفس الامر بينه وبين ادراكه واما بالتامل والكسب
فلحصول هذا القياس وهو ان كيفية الاله موجود وكلما وجد كيفية المحسوس الخارجي وعلى
ذلك قياس ادراك ساير المعاني من مبادئها بديهة وتاملا واما سبق الصواب فيهما والخطا
فرعاية شرايطهما فيهما والغلط يكون حدا في الادراك بالبديهة ويعلل في الادراك بالتامل
والكسب فهذا ما تقرر من احوال الابصار اجمالا وتفصيلا والله اعلم بالصواب

هذا ولنشرع في تلخيص المقالة الثالثة قال

المقالة الثالثة

في اغلاط البصر فيما يدركه على استقامة وعللها وهي سبعة فصول
الاول صدر المقالة الثاني في تبيين ما يجب تقديمه لتبيين الكلام في اغلاط
البصر الثالث في العلل التي من اجلها يعرض للبصر الغلط الرابع في تميز اغلاط
البصر الخامس في كيفية اغلاط البصر التي يكون بمجرد الحس السادس في كيفية اغلاط

البصر التي يكون في المعرفة السابع في كيفية اغلاط البصر التي يكون في القياس
وهو صدر المقالة قد تبين في المقالتين الاولتين ان البصر كيف يدرك المبصرات على ما هي عليه اذا
الادراك على استقامة وكيف يدرك معانيها الجزئية وان ليس كل مبصر يدركه على ما هو عليه ولا كل
معنى يدركه فانه يكون متيقنا في ادراكه ولا هو متيقنا بل قد يعرض له الغلط في كثير منها فربما
احس به وهو عالم بحسه فظن انه مصيب مثل ما انه اذا ادرك مبصرا على بعد متفاوت في الغاية
بعدا فانه يدركه اصغر مما هو عليه او قربا فيدركه اعظم مما هو عليه واذا ادرك شكلا كثير الاضلاع
من بعد متفاوت ادركه مستديرا ان كان متساوي الاقطار ومستطيلا ان كان مختلفها
ويدرك الكرة من البعد المتفاوت مسطحا وامثالها بعوت الحصر ويدرك الكواكب اذا نظر
اليها ساكنة وهي متحركة واذ قد بينا حقيقة كيفية الادراك فلنبين الان كيفية وقوع
الغلط ولنكشف عن علة عروضه ووقته وكيفيته واقسامه وكيفية عروض كل منها
في تبيين ما يجب تقديمه على الكلام في اغلاط البصر احد عشر مقصدا قد بينا ان المبصرات
المالوفة انما تدرك دايما بالبصرين معا ويدرك الواحد بهما واحدا في اكثر الاوقات وعلى
اكثر الاوضاع وقد يدرك اثنين على بعض الاوضاع بينا مجملا ونحن الان نفصل هذا المعنى
فنقول الاول الناظر اذا نظر الى مبصر فان كلا من البصرين يحاذيه واذا حدق
الناظر اليه فان كلا منهما يحدق اليه تحديقا متشابها على السواء ويكون سهماهما حينئذ
ملتقيين على نقطة من سطحه فان تامل الناظر المبصر فان السهمين يتحركان معا على سطح
المبصر ويمران معا بجميع اجزائه وبالجملة فان البصرين متساويان في جميع احوالهما والقوة
الحساسة التي فيهما واحدة وفعلهما وانفعالهما ابدا متساو ومتشابه واذا تحرك احد البصرين
للابصار يتحرك الاخر لذلك الابصار بعينه فتلك الحركة بعينها الا ان تعوقه عائق وان سكن
احدهما سكن الاخر وقد تقدم ان بين كل مبصر وبين مركز البصر مخروطا متشكلا قاعدته
المبصر فاذا التقى سهما البصرين على نقطة من سطح المبصر فسطح المبصر يكون قاعدة مشتركة
لمخروطي البصرين ويكون وضع النقطة التي هي ملتقاهما عند البصرين وضعا متشابها لكونها
مقابلة لوسطي البصرين وكون السهمين عمودين على وسطي سطحي البصرين فاما بقية سطح المبصر
فان كل نقطة منها يكون بين تلك النقطة وبين مركزي البصر خطان وضعهما بالقياس الى السهمين

وضع مُتشابه في الجهة يعني ان كان احدهما مُتيامنا عن السهم كان الآخر كذلك لان كل نقطة من سطح المبصر
فانها يكون مايلة عن نقطة الالتقاء الى جهة واحدة **الثاني** فاما ابعاد الخطين عن السهم فتتفاوت
الا ان النقطة اذا كانت قريبة جدا من ملتقى السهمين فان الخطين يكون بعدهما عن السهمين متساويا
حسا وذلك ان السهمين المتلاقيين يكونان متساويين وليس بينهما اختلاف محسوس اذا لم يكن
البصر قريبا جدا من المبصر بل كان البعد معتدلا ومن اوساط الابعاد المعتدلة وكذلك حال
كل نقطة يكون قريبة جدا من نقطة التقاء السهمين فانه لا يكون بين طولي الخطين الخارجين
من المركزين اليها اختلاف محسوس وربما كانا متساويين وذلك لانه اذا كان الخطان المتلاقيان
على النقطة الاخرى من السطح في سطح السهمين المتلاقيين فانهما يكونان مختلفين ضرورة لان
الخط الخارج من نقطة التقاء السهمين الى الثانية يحيط مع السهمين بزاويتين مختلفتين
والسهمان متساويان والواصل بين النقطتين مشترك فالخطان المتلاقيان على الثانية
مختلفان الا ان هذا الاختلاف قد لا يؤثر في الحس غالبا اذا كانت الثانية قريبة من الاولى
وان كان الخطان تحت السهمين او فوقهما فقد يكونان متساويين لانه قد يكون الزاويتان
اللتان يحيط بهما السهمان والخط الواصل بين النقطتين متساويتين **اقول** وذلك
اذا كانت النقطة الثانية بحيث اذا اخرج منها عمود على سطح السهمين وقع على ملتقى السهمين
او على نقطة بين السهمين بحيث اذا وصل بين موقعه ونقطة ملتقى السهمين تنصفت
زاوية السهمين سواء كان موقع العمود من دون الملتقى او من ورائه **قال** والاوضاع
التي بين هذين الوضعين يكون اختلاف طولي الخطين اقل من الذي بينهما في الوضع الاول
فلا يكون الاختلاف محسوسا واذا كانا متساويين حسا والسهمان متساويان والخط
الواصل بين النقطتين مشترك فالزاويتان اللتان يحدثان عند مركزي البصرين من المثلثين
متساويتان وهاتان الزاويتان صغيرتان جدا اذا كانت النقطة الثانية قريبة من الاولى جدا
فبعد الخطين عن سهميهما بعد واحد وكانت جهتاهما عن السهمين واحدة فصورة النقطة
الثانية الواردة عليهما الى البصرين ينتهي الى نقطتين من سطح العضو متشابهتي البعد والجهة
من السهمين **الثالث** فاما النقطة البعيدة عن نقطة الالتقاء المايلة الى جهة واحدة
عن السهمين جميعا نعني ان يكون في سطح السهمين فان الزاويتين اللتين يحدثان بين الخطين

الواصلين بين مركزي البصرين والنقطة وبين السهمين ربما اختلفتا اختلافا له قدر وكل ما كانت حالة
هذه من النقطة البعيدة عن نقطة الالتقاء فان وضعها من البصرين يكون وضعا متشابها في الجهة
دون البعد عن السهمين اذا البعد انما يدرك بحسب الزاوية التي عند مركز البصر **الحاصل** فالمبصر الذي
يدرك بالبصرين معا ويكون متقارب الاقطار فان وضع كل نقطة منه عند البصرين وضع متشابه في
الجهة والبعد فصورة المبصر يحصل في البصرين في موضعين متشابهي الوضع منهما فيدرك بجملته
وبجميع اجزائه واحدا واذا كان المبصر فسيح الاقطار فان نقطة الالتقاء يكون وضعها من البصرين
متشابها وكذلك النقاط القريبة منها فاما النقاط البعيدة المايلة عن السهمين جميعا الى جهة
واحدة فان وضع كل منها من البصرين متشابه في الجهة وربما تشابه في الجهة وربما تشابه في البعد ايضا
وربما لم يتشابه فصورة نقطة الالتقاء والنقاط القريبة منها المحيطة بها يحصل في موضعين
متشابهين من البصرين في جميع الاحوال وصور الاجزاء الباقية البعيدة عنها متصلة بصورة
الجزء المتشابه الوضع فيحصل جملة الصورتين في موضعين من البصرين ليس بينهما في الوضع اختلاف
متفاوت بل الاختلاف ان كان فهو بين اطرافهما فقط ويكون يسيرا من اجل اتصال الاطراف
بالوسطين المتشابهي الوضع هذا ما دام البصران ثابتين في مقابلة المبصر والسهمان ثابتين على
نقطة واحدة **الرابع** فاذا تحرك البصران عليه وانتقل السهمان من تلك النقطة وتحركا معا
على اقطار المبصر فان كل نقطة من ذلك المبصر يصير وضعها ووضع النقطة القريبة منها من البصرين
وضعا في غاية التشابه ويصير صور جميع اجزاء المبصر عند الحركة والتامل متشابهة الاحوال
عند البصرين وكذلك الحكم اذا كان البصر يدرك مبصرات متفرقة في وقت واحد معا وقد يلتقي السهمان
على مبصر وبينهما من دونه او من ورائه مبصر آخر لا يستر احدهما الآخر بكليته فيكون وضع ذلك
الآخر من البصرين مختلفا في الجهة **مقدمة وصدر** ستوهم خطا مستقيما يصل بين مركزي الثقبين
اللذين في مقعري العظمين المحيطين بالعينين وستوهم خطين خارجين من مركزي الثقبين ممتدين
في تجويفي العصبتين الجوفاوين الى وسط العصبة المشتركة لان وضع العصبتين من المشتركة
وضع متشابه فيكون وضع هذين الخطين من الخط الواصل بين مركزي ثقبي العظمين وضعا
متشابها فيكون الزاويتان اللتان يحدثان بين هذين الخطين وبين الخط الذي يصل بين
المركزين متساويتين ولنتوهم الخط الذي يصل بين مركزي الثقبين منصفا ونتوهم خطا خارجا

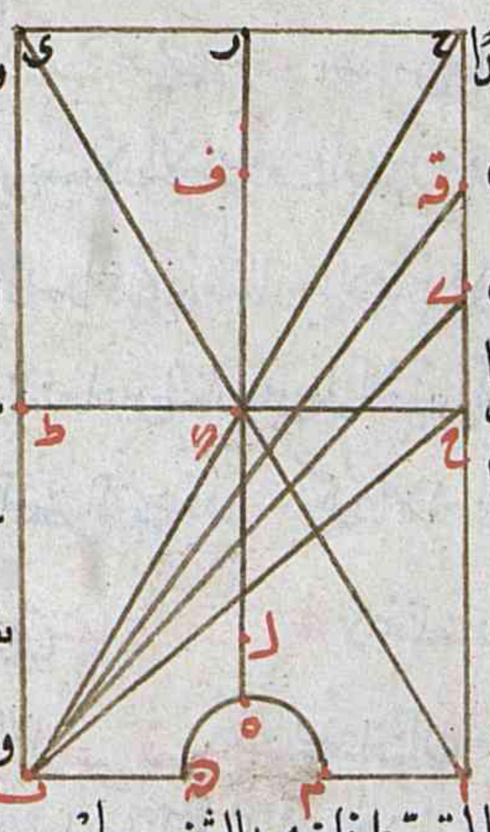
من النقطة التي في وسط تجويف العصبة المشتركة التي التقى عليها الخطان الممتدان في تجويفي العصبتين
الى منتصف الخط الواصل بين مركزي الثقبين ونتوهم هذا العمود ممتدا على استقامة الى الجهة
المقابلة للبصر فيكون هذا الخط ثابتا على حال واحدة لا يتغير وضعه فلنسم هذا الخط السهم المشترك
الخامس ثم لنتوهم عند نقطة من هذا الخط مبصرا من المبصرات والبصران ناظران اليه
وسهما البصرين ملتقيان على تلك النقطة فيصير السهمان والسهم المشترك والخط الواصل بين
مركزي الثقبين والخطان الممتدان في تجويفي العصبتين جميعا في سطح واحد ويكون السهمان
من لدن مركزي الثقبين الى نقطة الالتقاء على السهم المشترك متساويين ووضعهما من السهم
المشترك وضعا متشابها والقسمان من السهمين من لدن مركزي البصرين الى نقطة الالتقاء
متساويين ونصفاهما ايضا متساويين والقسمان منهما اللذان بين وسطي البصرين ونقطة
الالتقاء متساويين فيكون وضع نقطة التقاء السهمين من سطح المبصر من النقطتين اللتين
يمر بهما السهمان من سطحي البصرين وضعا متشابها وبعدها عنهما متساويا وهما النقطتان
اللتان فيهما يحصل صورة نقطة الالتقاء ووضعهما عند تجويف العصبة المشتركة وضع متشابه
ومن كل نقطة على السهم المشترك وضع متشابه فوضعهما من النقطة التي على السهم المشترك في
وسط تجويف العصبة المشتركة التي هي ملتقى الخطوط الثلثة ولنسمها المركز وضع في غاية
التساوي والتشابه وصورة النقط التي يحصل عندهما يتاديان الى الملتقى وسط العصبة
المشتركة فيصير الصورتان واحدة واذا حصلت صورة النقطة في نقطة الملتقى فالصور التي
في النقط المحيطة بكل من نقطتي السهمين من سطحي المبصرين يحصل في تجويف المشتركة
في النقط المحيطة بنقطة الملتقى وكل نقطتين وضعهما من نقطتي السهمين عند سطحي البصرين
وضع متشابه في الجهة والبعد فان وضع صورتيهما من المركز اذا تاديا الى العصبة المشتركة وضع
متشابه في الجهة والبعد ايضا فينطبق احدهما على الاخرى فيصيران صورة واحدة السادس
ثم اعلم ان صورتي النقطة التي عليها يلتقي السهام وعند البصرين اشد تشابها من صورتي
كل نقطة تعرض بعدها لان بعدي هذه النقطة من سطحي البصرين متساويان وصورتا
كل نقطة قريبة منها يكون اشد تشابها من صورتي نقطة ابعد السابع واذا كان المبصر
خارجا عن السهم المشترك على بعد متفاوت والتقى مع ذلك سهما البصرين على نقطة منه

فان

فان صورته تحصل في تجويف العصبة المشتركة وتحصل صورة نقطة الالتقاء في تجويف العصبة عند
المركز الا ان صورته لا يكون محققة بل مشتبهة الحاصل فالنقطة التي عليها يلتقي السهمان
عند سطح المبصر تحصل صورتها على تضاعيف الاحوال في المركز من العصبة المشتركة وتحصل بقية
صورة المبصر محيطة به فان كان المبصر صغير الحجم ومتقارب الاقطار وعند السهم المشترك او قريبا
منه فان صورته تحصل في تجويف العصبة واحدة ومحققة وان كان المبصر عظيم الحجم وفسيح
الاقطار وكان على السهم المشترك فيكون صورة النقطة منه التي على ملتقى السهمين واحدة محققة
في العصبة المشتركة وصورة بقية اجزائه متصلة بهذه الصورة فيحصل صورة جملة المبصر واحدة
الا ان صور اطرافه وحواشيه تكون مشتبهة غير محققة في بعض الاحوال لان النقاط المتطرفة
يحصل صورها في البصرين في موضعين غير متشابهين من البصر فتتاديان الى موضعين مختلفين
من العصبة المشتركة تنبيه فان كان المبصر ذا لون واحد فليس يؤثر ذلك فيه كثير اشتباه
لتشابه اللون واتصال الصورة وان كان ذا الوان مختلفة وكان فيه تخطيط ونقوش ومعان
لطيفة وخصوصا اذا كان حواشيه مخالفة اللون لاوساطه فان هذا المعنى يؤثر فيه فيكون صور
اطرافه مشتبهة غير محققة لحالتين احدهما ان اطرافه يدرك بشعاعات بعيدة عن السهم والثانية
ان ليس كل نقطة منه تحصل صورتها في تجويف العصبة المشتركة في نقطة واحدة بل منها ما قد
تحصل صورتها في نقطتين فاذا تحرك السهمان على جميع اجزاء المبصر الذي بهذه الصفة فحينئذ
تتحقق صورته وان كان المبصر خارجا عن السهم المشترك بعيدا منه فان صورته ليست يكون محققة
لان وضع كل نقطة منه من البصرين لا يكون وضعا متشابها لاختلاف بعدي النقطة من المبصر
الذي بهذه الصفة من النقطتين من سطحي البصرين اللتين يحصل فيهما صورتاها وعن السهمين
ايضا فاذا اشار البصران معا الى جهة المبصر حتى يصير السهم المشترك عليه تحققت صورته وكذلك
اذا ادرك البصران عدة من المبصرات معا والتقى سهما البصرين على واحد والبقية خارجة عنه
فانه قد يكون لبعضها صورتان متداخلتان اذا كان التفاوت بين موضعيهما يسيرا جدا او
متقاربتان اذا كان ابين من ذلك قليلا وقد يكون صورة واحدة ويكون لبعض اجزائه صورتان
او واحدة ويكون هذه الصور سوى الواحدة منها ملتبسة فاما اذا التقى السهمان على مبصر
وبينهما من دونه او من ورائه آخر فيختلف وضعه من البصرين في الجهة ضرورة كونه مباينا

عن احد السهمين متياسرًا عن الآخر فصورته يحصل في موضعين من البصرين كذلك وينتهيان الى
موضعين من العصبة المشتركة عن جنبي المركز وكذلك اذا كان المبصر الآخر على احد السهمين وخارجًا
عن الآخر فان صورته يحصل في المشتركة شيئين احدهما على المركز والأخرى مايله **اقول**
الصواب ان يقال اذا كان المبصر الآخر عند السطح المار بالسهم القايم على سطح السهمين فوق السهم ١٦١
او تحت فان المبصر الذي على السهم ان كان دون محل التحديق ستر المحل فبطل التحديق وان كان
من ورائه ستره المحل وايضًا الصواب ان لا يقال احدهما على المركز بل قبالة المركز قدام او خلف
لان المركز لا يحصل فيه الا صورة نقطة التحديق **قال** الاعتبار اما اعتبار هذه المعاني
فبان يتخذ المعتبر لوحًا خفيفًا مسفر اللون طوله قدر عظم الذراع وعرضه اربع اصابع
مفتدره وسطحه مستويًا املس وطولاه وعرضاه متوازيين ويخرج فيه قطرين متقاطعين
ويخرج من موضع التقاطع خطًا مستقيمًا موازيًا لنهايتي الطولين وخطًا مستقيمًا عمودًا
على الأول وليرسم الخطوط باصباغ مشرقة مختلفة الألوان لتظهر ويكون القطرين متشابهتي
اللون ويخرق في وسط عرض اللوح عند طرف الخط المستقيم المتوسط فيما بين القطرين خرقًا
مستديرًا مخروطًا اوله اوسع من اخره بقدر ما يدخل فيه قرنه الانف اذا ركب اللوح عليه
الى ان يصل زاويتا اللوح الى غاية القرب من وسطي سطحي البصرين ويصيران قريبتين من مماسة
البصرين ولا تماسانهما وليكن اللوح ا ب ج د وقطراه ا د ب ج ونقطة التقاطع ك والخط
الممتد في وسطه ه ك ز والخط المقاطع له على قوائم ح ك ط والخرق الذي في وسط عرض
اللوح هو الذي يحيط به م ه ن ثم ليأخذ جزءًا يسيرًا من الشمع الأبيض ويعمل منه ثلاثة اشخاص
صغارًا اسطوانية يصبغها بالوان مختلفة مشرقة ويضع احدها على نقطة ك ملصقًا بها بحيث
لا يزول قيامًا معتدلًا والشخصين الآخرين على طرفي الخط المعترض قيامًا معتدلًا ايضًا ملصقًا
ثم يرفع المعتبر هذا اللوح ويركب الخرق الذي في وسط عرضه على قرنة انفه وفيما بين عينيه
حتى يدخل قرنة انفه في الخرق ويصير زاويتا اللوح عند وسطي سطحي البصرين وقريبتين من
مماستهما ثم يعتمد المعتبر النظر الى الشخص الذي في وسط اللوح ويحدق اليه تحديقًا شديدًا
فيلتقي سهما البصرين على ذلك الشخص ويكون السهمان موازيين للقطرين ومنطبقين
عليهما والسهم المشترك مطابقًا للخط الممتد في وسط طول اللوح وهو ه ز ثم ينبغي للمعتبر

ان يتأمل عند هذه الحال جميع ما في وسط اللوح فانه يجد الأشخاص الثلثة التي على نقط ح ك ط
وخط ح ك ط كلاهما واحدًا والخط المعترض ايضًا واحدًا
والخط الطولي اعني ه ز اثنين وكلا من القطرين اثنين ثم
ليحدق الى احد الشخصين الآخرين ليلتقي السهمان عليه
ثم يتأمل الحال يجدها كما وجدها سواء ثم ليترع ه الشخصين ١٦٢



اللذين على نقطتي ح ط ويثبتهما على خط ه ز احدهما على نقطة
ل التي يلي البصرين والآخر على نقطة ف التي من وراء الشخص
المتوسط ثم يعيد اللوح الى وضعه الأول اعني ان تركب خرقه
على قرنة انفه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخصين اربعة ومايلة عن الوسط اثنين
متيامنين واثنين متياسرين ويجدها على الخط الذي في الوسط ويظهر الخط اثنين ويجد كل
اثنين من الأشخاص الأربعة على واحد من الخطين وكذلك اذا نزع الشخصين من هذا الخط و
اثبتهما على احد القطرين احدهما مما يلي البصر والآخر من وراء الشخص المتوسط وكذلك ان اثبت
الشخصين على القطرين جميعًا كل واحد منهما على احد القطرين وجعلهما مما يلي البصرين فانه يجدهما اربعة
اثنين منها متقاربين واثنين متباعدين وكذلك ان اثبتهما على القطرين من وراء الشخص المتوسط
ثم ينبغي ان ينزع الشخصين عن اللوح ويثبت احدهما على حاشية اللوح من وراء نقطة ح بقربها
جدًا مثل نقطة ى ويعيد اللوح الى وضعه ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخص الذي
عند نقطة ى واحدًا ثم ينزع الشخص ويثبته على الحاشية ايضًا ومن وراء نقطة ى بعيدًا عن
ح مثل نقطة ق ويحدق الى الشخص المتوسط فانه يجد الشخص الذي عند نقطة ق اثنين
ويجد المعتبر جميع ما ذكرناه على ما ذكرناه ما دام محدقًا الى الشخص الأوسط والى الشخص او نقطة ثابتة
على الخط المعترض اينما كان منه فان حدق المعتبر الى شخص او نقطة خارج عن الخط المعترض فان
الشخص المتوسط ايضًا يرى اثنين وان كان الشخصان الآخران على نقطتي ح ط فان كلا منهما
ايضًا يرى اثنين ثم اذا اعاد المعتبر التحديق الى الشخص الأوسط او الى موضع من الخط المعترض
عادت الحال الى مثل ما كانت عليه فليخرج في شكل ا ب ج د خطوط ب ح ب ى ب ق
فيكون خط ح ب اعظم من خط ب ط اعني ح د و ح ك مثل ك ط فزاوية

ط ه اعنى ح ج اعظم من ه ج وزاوية ط ه مثل ح ا ه فزاوية ح ا ه اعظم
من زاوية ح ب ه فبعد خط ا ح عن سهم ا ه اعظم من بعد ب ح عن سهم ب ه الا ان
الاختلاف الذى بين البعدين يسير لان الاختلاف الذى بين زاويتى ح ا ه ح ب ه يسير فالشخص
الذى عند ح يرى ابدا بالبصرين واحدا اذا كان السهمان متلاقيين على الشخص الذى عند نقطة ه و
خطا ا ح ب ح هما مسامتان للشعاعين الخارجين الى الشخص الذى عند ح اذا كان السهمان
متلاقيين عند ه وكذلك الشخص الذى عند ى يكون الاشعة الخارجة اليه مسامتة لخطى ا ى
ب ى فهو يرى واحدا لان زاويتى ى ا ه ى ب ه لا يختلفان عند الحس اذا كانت نقطة ى
قريبة جدا من ح فاما زاويتا ق ا ه ق ب ه فمختلفتان اختلافا متفاوتا والشخص الذى
يكون عند نقطة ق يرى اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند ه فتبين ان المبصر الذى وضعه
من السهمين واحد فى الجهة ان لم يكن بين الخارجين اليه من البصرين فى البعد عن السهمين تفاوت
محسوس فانه يرى بالبصرين واحدا والا فاثنين فاما خط ه ر فان وضعه من سهمى البصرين
مختلف فى الجهة وذلك لان الاشعة الخارجة الى قسم ه ه من البصر الايمن يكون متياسرة عن سهم
ا ه ومن الايسر يكون متيامنة عن سهم ب ه والاشعة الخارجة الى قسم ه ر بالعكس وكل نقطة
من هذا الخط فان الشعاعين الخارجين اليها يكون بعدهما عن السهمين متساويا فهذا الخط
وجميع ما يكون عليه سوى الشخص المتوسط يرى ابدا اثنين اذا كان السهمان متلاقيين عند
ه فتبين ان المبصر الذى يكون وضعه من السهمين مختلفا فى الجهة يرى ابدا اثنين وان تساوت
ابعاد الاشعة الخارجة اليه من البصرين عن السهمين وذلك لان نقطتى كل شعاعين يخرجان الى نقطة
منه يكونان فى جهتين مختلفتين فيحصل صورتا كل نقطة منه فى نقطتين من تجويف العصبة
المشتركة عن جنبتى المركز وكذلك حال كل من القطرين فان الاشعة الخارجة الى كل منهما من البصر الذى
يليه يكون فى وسط سطح البصر وقريب من السهم ومن تحته وفوقه والاشعة الخارجة اليه من البصر
الاخر مايلة عن السهم الاخر اما التى يخرج من البصر الايمن الى القطر الايسر فيكون متياسرة عن السهم
واما التى يخرج من البصر الايسر الى القطر الايمن فيكون متيامنة عن السهم اقول الصواب
ان يقال ان القسم من القطرين الذى يلى البصر فان حكم احد القسمين من كل بخلاف حكم القسم
الاخر قال فكل من القطرين وكل ما يكون عليهما سوى الشخص المتوسط يرى اثنين

اذا كان

اذا كان السهمان متلاقيين عند ه فبين من هذا الاعتبار ان المبصر الذى يكون مقابلا لوسط احد
البصرين ومايلا عن وسط الاخر فانه يرى اثنين وذلك لان صورته التى يحصل فى احد البصرين يصير
الى المركز والتى يحصل فى جنبه عن وسط البصر الاخر يكون مايلة عنه بحسب ميل النقطة حاصل ما مر
فبين من جميع ما ذكرناه ان المبصر الذى يلتقى عليه السهمان يرى ابدا واحدا والذى يلتقى عليه شعاعان
متشابها الجهة فان كانا غير متفاوتى البعد عن السهم فكذلك والا فاثنين والذى يلتقى عليه شعاعان
مختلفا الجهة فاثنين ايضا تساوى بعداهما عن السهم او لا وكل ذلك ما دام السهمان متلاقيين على
مبصر واحد تنبيه والمبصرات المالوفة اذا قابلت البصرين فسهماهما ابدا يلتقيان عليها
والاشعة الباقية التى يلتقى على ساير نقاطها يكون اوضاعها فى الجهة متشابهة ولا يكون بينهما
فى البعد عن السهمين اختلاف متفاوت فلذلك يرى كل منها بالبصرين واحدا ولا يرى اثنين
الا نادرا تكملة وايضا فان المعتبر اذا رفع الشخص الذى فى وسط اللوح ونظر الى نقطة
التقاطع الذى فى وسط اللوح فانه يجد القطرين اربعة ويجد مع ذلك اثنين من الاربعة متقاربين
واثنين منها متباعدين وجميعها مع ذلك متقاطعة على النقطة المتوسطة التى هى على السهم
المشترك ويجد كل واحد من المتباعدين تباعده عن الوسط اكثر من تباعده الحقيقى اذا استر ا
لمعتبر احد البصرين فانه يرى القطرين اثنين ويرى البعد الذى بينهما اكثر من مقداره الحقيقى
على الخراط الذى اوسع موضع منه هو عرض اللوح ويظهر ان القطر المتباعد من الوسط هو القطر
الذى يلى البصر المستتر فتبين من ذلك ان القطرين اللذين يريان متقاربين عند الابصار
بالبصرين معا هما اللذان يرى كل منهما بالبصر المايل عنه فاما تقارب المتقاربين فلان السهمين اذا
كانا ملتقيين على الشخص المتوسط فان كلا من القطرين يدركه البصر الذى يليه باشعة قريبة من
السهم فتصير صورتاهما من اجل ذلك فى تجويف المشتركة قريبتين جدا من المركز ونقطة تقاطعهما
على نفس المركز فلذلك يريان متقاربين وقريبتين من الوسط واما تباعد الاخرين فلان كلا
منهما يدرك بالبصر الاخر المايل عنه فهو يدركه باشعة بعيدة عن السهم ويدرك احدهما باشعة
متيامنة عن السهم والاخر باشعة متياسرة فيحصل صورتاهما فى المشتركة عن جنبتى المركز متباعدتين
اقول وهذا البحث يتم فليكن ا ب مركزى البصرين و م ط د السهم المشترك
وسطح ا ب د ح لنسميه سطح السهام فظاهر مما ذكر ان نقاط هذا السطح يختلف احوالها بحسب

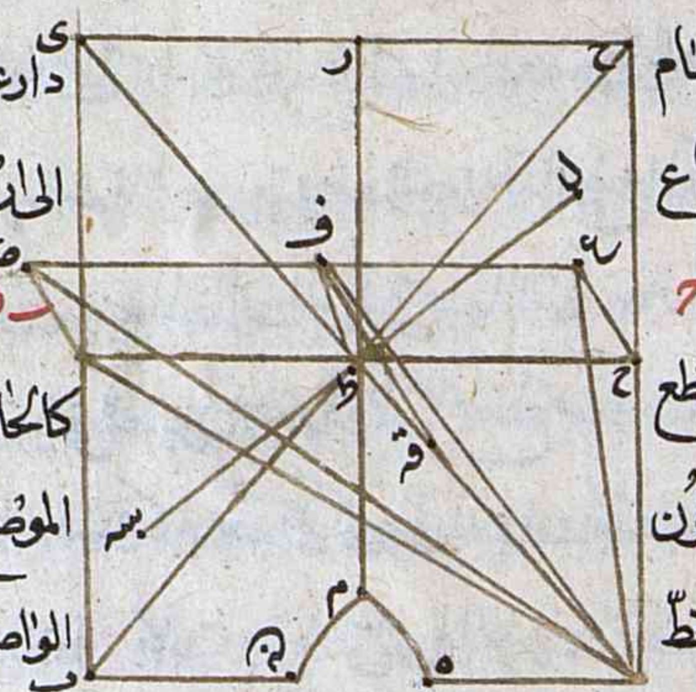
١٦٥

مواضعهما من البصر فنقطة ط متحد الوضع من البصرين حقيقة لكونها عند ملتقى سهميهما فيكون
وسط البصرين وفي مركز العصبة المشتركة واما النقاط التي يكون داخل مثلث اطب فيكون
مواضعها من عين ا متياسرة ومن عين ب متيامنة واما النقاط التي يكون داخل حطى
فبالعكس فيكون الاختلاف في نقاط المثلثين معا وكلما كانت ابعد عن ح ى كان التفاوت
اكثر واما النقاط التي يكون داخل مثلث اطح فيكون مواضعها من العينين متيامنة
واما النقاط التي يكون داخل مثلث بطى فيكون متياسرة والاختلاف بين النقاط التي
على خط ح ى اقل من الذي يكون بين نقاط الخطوط الموازية لح ى في سطح السهام
والذي يكون بين نقاط هذه الخطوط التي هي اقرب من السهم المشترك اقل مما يكون بين النقاط
البعيدة عنه وايضا فلنفرض سطحين قائمين على سطح السهام مارين على م ر ح ى متقاطعين
على ل س ولنسمي المار على م ر السطح القائم الاول والاخر السطح القائم الثاني و ل س فصل
السطحين والجسم الذي يشمل السطوح الثلثة مجسم الشعاع وليكن ل في جهة العلو فيكون
جميع نقاط ل ط س متحد الوضع منهما لكونها مدركة بشعاعين متشابهين من السهم فاما
نقاط السهم الثاني فالحال فيها كالحال في نظائرها من ح ى لا مطلقا بل على ما بين بعد
واعني بالنظاير مواقع الاعمدة منها على سطح السهام غير ان المدركة منها ببصر ا اذا كانت عن يمين
السطح القائم الاول يكون ارفع حقيقة ويكون ذلك غير محسوس وذلك لان الزوايا الحادثة
في مركز العين التي يوترها المسافات بين كل نقطة يكون على خط مواز لح ى وبين نظائرها
يكون متفاوتة اعظمها التي يكون سطح ضلعيها قائما على السطح القائم الثاني وما قرب منها
اعظم مما بعد فليكن الخط الموازي لح ى في السطح القائم الثاني ع ف ص وليكن ع
نظيره ح و ف نظيره ط و ص نظيره ى ونصل ع ح خط ص ك اع اف اص اى
فلان ل ح عمود على ح ى فهو اصغر من ا ط و ا ط اصغر من ا ى واعمدة ح ع ط ف
ى ص متساوية وزوايا ا ح ع ا ط ف ا ى ص قوايم فاذا طبقنا مثلث ا ح ع على
ا ط ف بحيث ينطبق ح ع على ط ف والقايم على القايم انطبق ضلع ح ا على ط ا ووقع
ا من ا ح دون ا من ط ا فليكن على ق ونصل ق ف فيصير مثلث ا ح ع بعد الانطباق
على وضع مثلث ق ط ف فيكون زاوية ط ق ف اعني ح ا ع اعظم من ط ا ف وكذلك

نتبين

١٦٦

نتبين ان زاوية ط ا ف اعظم من ك ا ص واذا كانت عن يساره فبالعكس وعليه قياس النقاط
المتياسرة فاما نقاط السطح القايم الاول فعلى قياس نظايرها من خط م ر وعلى ذلك اعني النقاط
المذكورة قياس جميع النقاط الواقعة في مجسم الشعاع واذا وضح ان التفاوت الذي
في نقاط السطح القايم الثاني غير محسوس وبين التفاوت بين نقاط القايم الاول فاذا
توهمنا ان سطح السهام دار على خط م ر دورة
تامة انقسم مجسم الشعاع الى اربع قطع مخروطي اطب
حطى وبقيتي اطح بطى من طرفيهما ويكون
الحال في نقاط كل من القطع كالحال في قطعة سطح السهام
النظيرة لها سواء ويكون الموضع الحقيقي لكل نقطة
يرى اثنين منتصف الخط الواصل بينهما قال فاما انه



لم يدرك تباعد كل من المتباعدين عن الوسط اكثر من تباعده الحقيقي فذلك لان البصر يدرك
بعدما بينهما اكثر من مقداره الحقيقي ويظهر ذلك اذا ستر المعتبر احد البصرين ونظر بالاخر
فاما لمية ادراك البعد اكثر فلانه قريب جدا من البصرين واما ان القرب المفرط لم يوجب ذلك
فانا سنتكلم عليه في اغلاط البصر اقول هذا التعليل لا يتمشى فيما وراء خط ح ى
فان التفاوت في نقاط ذلك القسم كلما تباعدت عن ح ى يكون اكثر والتعليل يقتضي
خلاف ذلك ولا فيما دون ح ى على الاطلاق فان بعض النقاط القريبة من ح ى قد
يجاوز ذلك الحد اذا كان م ط طويلا جدا قال الثامن فقد تبين ان المبصر اذا كان
على السهم المشترك وكان البصر يدركه بسهم الشعاع فانه يدركه في موضعه كان لادراك ببصر او
ببصرين واذا لم يكن على السهم المشترك وادرك ببصر واحد وبسهم شعاعه فانه يدركه في موضع
اقرب الى السهم المشترك من موضعه الحقيقي ويلزم هذه الحال ايضا فيما يدرك بالشعاعات
الباقية عن السهم لانه اذا كان البصر يدرك المبصر على ما هو عليه وحصلت صورته في تجويف
العصبة المشتركة في موضع واحد متصلا بعضها ببعض بحسب اتصال المبصر وكانت النقطة
من المبصر التي هي على سهم الشعاع اذا لم يكن على السهم المشترك يرى في موضع اقرب الى السهم
المشترك من موضعها الحقيقي فكذى النقاط التي يرى بالاشعة القريبة من السهم لاقرب فالاقرب

لأنها متصلة بالجزء الذي عند طرف السهم وان التقى سهما البصرين على مبصر خارج عن السهم المشترك
فانه يلزم منه هذه الحال ايضاً انه يرى في موضع اقرب الى السهم المشترك عن موضعه الحقيقي الا
ان هذا الوضع قلما يتفق فانه اذا التقى سهما البصرين على المبصر ففي اكثر الأحوال يلاقيان السهم
المشترك عليه الا بتكلف او عائق عنه وذلك يكون نادراً **اقول** ولا يقول البصر حينئذٍ على ادراك
ذلك **قال** واذا تلاقت السهام الثلثة على المبصر ادرك وضعه على ما هو عليه وكذلك وضع اجزائه
المحيطة بالملتقى والقريبة منه فلا يظهر بغير وضعه للبصر ويغير الوضع المذكور اذا اعتبر بالطريق
المذكورتين واضحاً في جميع المبصرات التي يلتقي عليها السهمان خارجاً عن السهم المشترك
اعتبار وايضاً فانه ينبغي للمعتبر ان يعتمد قرطاساً فيقطع منه ثلث حرارات صغار متساوية
ولكتب في الثلث كلمة واحدة كتابة بينة وليكن صور الكلمات متشابهة في الغاية وليلصق شخصاً
وسط اللوح وآخر على نقطة ح كما تقدم ثم يلصق احدى الحرارات بالشخص الذي في وسط اللوح
واحدها بالشخص الذي عند ح وليتحرى ان يكون وضعاهما متشابهين ثم يقدم اللوح الى
بصره على نحو ما تقدم ويحدق الى الحرارة التي عند المتوسط فانه يدرك الكلمة المكتوبة فيها محققاً
ويدرك مع ذلك الكلمة في الحرازة الأخرى لكن لا كالأول في البيان ثم في هذه الحال يأخذ
الحرارة الثالثة باليد التي يلي نقطة ح عن يمين اللوح ويقيمها على استقامة الحرارتين الأوليين
ويثبت البصرين على الحرارة المتوسطة ويتامل الثالثة فانه يدركها حينئذٍ ان لم يبعد عن ح
جداً الا انه يجد صورة كلمتها مشتبهة غير مفهومة ثم لينزع الشخص الذي عند ح وحرارته و
يقدم الحرارة التي في يده الى ان يلصقها الى جانب الحرارة الملتصقة بالشخص المتوسط
وليتحرى ان يكون قائمة على الخط المعترض ويحدق الى الوسطى فانه يدرك الكلمتين جميعاً في
الحرارتين ادراكاً محققاً لا يكون بينهما تفاوت محسوس ثم يحرك الحرارة التي بيده
تحريكاً رفيقاً على الخط المعترض والبصر الساكنة محدقاً الى المتوسط ويمعن التامل فانه
يجد الحرازة المتحركة كلما بعدت قليلاً من المتوسط تناقص بيان الكلمة المكتوبة فيها وهكذا
الى ان يخرجها عن اللوح ويبعدها عنه قليلاً قليلاً على سمت الخط المعترض الى ان يصير
بحيث لا يفهم ما كتب فيها شيئاً ثم اذا حركها قليلاً من بعد ذلك لم يدرك من الكتابة سوى
لون مشتبه وايضاً فليسير المعتبر البصر الذي يلي نقطة ط وليثبت اللوح على حاله ويحدق

بالبصر الذي يلي ح الى الحرازة المتوسطة ويلصق الأخرى بجانبها كما مر ويفعل بعله الى آخره فانه يجد
الأمر ببصر واحد كما قد وجده بهما من غير تفاوت **التاسع** وهو حاصل من الاعتبار فقد ظهر ان ابين
المبصرات المواجهة للبصر التي يدرك بالبصرين معاً هو الذي يكون عند ملتقى السهمين وان ما قرب
منه ابين مما بعد وان البعيد من الملتقى يكون مشتبها غير محقق وان ادرك بالبصرين معاً **اقول**

والأولى ان يقال الأبين هو الذي يكون عند مجتمع السهام الثلثة ان ادرك بالبصرين لأن
السهمين قد يلتقيان عند حواشي المبصر المواجه البعيدة عن السهم المشترك جداً فينتقض بها
وذلك ظاهر لمن تامله **قال العاشر** وذلك حاصل آخر ويظهر منه ان البصر يدرك الشيء المبصر الفسيح
الأقطار ادراكاً محققاً الا اذا حرك سهم الشعاع على جميع اقطاره واجزائه سواء ادركه ببصرين
او بواحد **اعتبار** وايضاً فينبغي للمعتبر ان يتخذ قرطاساً قدره اربع اصابع في مثلها فيكتب
فيه اسطر الخط دقيق وليكن الخط بيناً مفهوماً ثم يرفع الشخص الذي على اللوح ويقدم اللوح الى
بصره على مثل ما كان ثم يقسم القرطاس على الخط المعترض ويحدق بالبصرين جميعاً الى وسط القرطاس و
يتامله فانه يجد الكتابة مفهومة ويجد ما كان من الكتابة في وسط القرطاس ابين مما هو في اطرافه
اذا كان البصر محدقاً الى وسط القرطاس ثم يميل القرطاس حتى يقاطع به الخط المعترض على النقطة
التي في وسط اللوح اعني نقطة التقاطع وليكن ميل القرطاس على الخط المعترض يسيراً فانه يجد
الكتابة مفهومة لكن لا يكون مسه بيانها في الحالة الأولى التي كان فيها مواجهاً ثم ليميل القرطاس
ميلاً زائداً فانه يجد بيان الكلمات اضعف وكذلك كلما ازداد في ميل القرطاس على وضعه الأول
عند نقطة التقاطع الى ان يصير الميل في الغاية والكتابة مشتبهة حتى لا يتمكن من قرائتها
وفهمها ثم ليميل القرطاس عكس الميل السابق فيزداد بيان الكتابة قليلاً قليلاً الى ان يبلغ
الغاية عند المواجهة **الحادي عشر** وهو حاصل الجميع فقد تبين ان ابين المبصرات
التي يكون على سهم الشعاع هو المواجه للبصر وما قرب وضعه من المواجهة فهو ابين مما بعد
عنها والمائل على سهم الشعاع ميلاً متفاوتاً يكون صورته مشتبهة غير مفهومة كان الابصار
بالبصرين او بواحد فقط وكذا لو فعل بالقرطاس عند نقطة اخرى من الخط المعترض غير الوسط
وبالبصرين او بواحد فانه يجد الأمر كما وجده وكذا لو فعل به على الخط الذي هو نهاية اللوح
فعله به على الخط المعترض في الوسط وكذا لو اعتبر على الخط الذي هو نهاية اللوح بالحرارات **تعليل**

واما انه لم صار المايل المشرف الميل مشتبه الصورة مع اعتدال بعده وادراك عظمه على ما هو
عليه فذلك لان المايل المشرف الميل يحصل صورته في سطح البصر مجتمعة لميله لانه اذا كان
مشرف الميل كانت الزاوية التي يوترها عند مركز البصر صغيرة والجزء من البصر الذي يحصل فيه
الصورة اصغر بكثير من الجزء اذا كان مواجها للبصر واجزاؤه الصغار يوتر عند مركز البصر
زوايا غير محسوسة لمكان فرط ميلها وذلك لانه اذا كان على غاية الميل انطبق الخطان اللذان
يخرجان من مركز البصر الى طرفيه وصارا بمنزلة الخط الواحد فلا يحس الحاس بالزاوية التي بينهما والجزء
الذي يفصلانه من سطح البصر فان كان في المبصر الذي بهذه الصفة معان لم يدركها البصر
لخفاء اجزائه الصغار والمبصر المواجه بخلاف هذه الحال **تذكرة وتنبيه** فاما ادراك عظم
المبصر المايل المشرف الميل على ما هو عليه اذا كان على بعد معتدل مع تفاوت ميله فان ذلك
ليس يدركه البصر من نفس صورته التي يحصل في البصر بل من قياس خارج عن الصورة وهو ادراكه
لاختلاف بعدى طرفيه مع ادراكه لمقدار الصورة فاذا ادرك البصر اختلاف بعدى طرفي
المبصر المايل المشرف الميل وادرك تفاوت اختلافهما بحدس القوة المميزة وضع ذلك
المبصر وادركت مقداره بحسب اختلاف بعدى طرفيه وبحسب مقدار الجزء الذي يحصل فيه
الصورة وبحسب مقدار الزاوية التي يوترها ذلك الجزء عند مركز البصر لا من الصورة نفسها
فقط والقوة المميزة اذا احس باختلاف بعدى طرفي المبصر المشرف الميل وادركت ميله
احس باجتماع الصورة فهي تدرك مقداره اذا احس بمقدار ميله اي بحسب وضعه ومعانيه
اللطيفة لا يمكن ادراكها اذا لم يحس البصر بالاجزاء محققا فقد بان العلة في اشتباه الصورة
المشرفة الميل من جهة معانيها اللطيفة دون بعدها **الفصل الثالث** في العلل التي من
اجلها يعرض للبصر الغلط اربعة مقاصد **الاول** قد تبين في المقالة الاولى ان البصر ليس
يدرك شيئا من المبصرات التي يكون معه في هواء واحد ويكون ادراكه لها على الاستقامة
الا بعد ان يجتمع للمبصر عدة معان من البعد المعتدل والمقابلة والضوء واقتدار الحجم و
كثافته ولو يسيرا واتصال الهواء المشف بينه وبين البصر بحيث لا يتخلله كثيف وسلامة البصر
من الافات والعوائق المانعة عن الابصار وتبين في التاثير ان البصر لا يدرك شيئا على
التحقيق الا في زمان فهو من اذن من الامور التي لا يتم الابصار الا بها وتبين في الفصل السابع

ان المبصر

ان المبصر اذا كان خارجا عن سهم الشعاع بعيدا عنه فان البصر ليس يحققه وليس يدركه على ما هو عليه وان
كان مقابلا له الا اذا كان على وضع مخصوص وهو ان يكون مواجها للبصر او قريبا من المواجهة وان يكون
مع ذلك على سهم الشعاع او قريبا منه فالمعاني التي لا يتم الابصار الا بها ثمانية البعد يعني المعتدل
والوضع المخصوص يعني المواجهة او القرب منها والكون على سهم الشعاع او القرب منه والضوء واقتدار
الحجم والكثافة وتشفيف الهواء والزمان وصحة البصر **اقول** ولا بد له من تاسع وهو انصراف
النفس وتوجهها الى ما يرد اليها من صور المبصرات دون الالتفات عنها فان النفس عند اجتماع
الشرايط الثمانية اذا كانت ذاهلة عما يرد الى البصر فانها لا تحس به وهذا التاسع شرط في
ادراكها بجميع مشاعرها **قال** واذا اجتمعت للمبصر جميع هذه المعاني ادركه البصر
ادراكا محققا وان عدم بعضها فليس يدركه محققا **الثاني** ثم نقول ان لكل من هذه الشرايط
بالقياس الى كل من المبصرات عرضا ما فيه يدرك البصر ذلك المبصر على ما هو عليه وما دامت هذه
المعاني مجتمعة للمبصر وكل منها في عرض به يتم ادراك المبصر على ما هو عليه فان البصر يدرك المبصر
على ما هو عليه واذا جاوز واحد منها ذلك العرض فلا يدركه على ما هو عليه وذلك ان المبصر المتفاوت
البعد جدا ليس يدركه البصر صحيحا وكذلك القريب جدا وفيما بين الطرفين ابعاد كثيرة يدرك
البصر منها المبصر صحيحا لا لبس فيه وذلك ايضا يكون بحسب حجم المبصر وايضا المبصر الذي فيه
ضوء يسير فليس يدركه صحيحا وخصوصا اذا كانت فيه معان لطيفة وكذى ان اشرق عليه
ضوء قوي وخصوصا اذا كان صقيلا ونظر اليه من موضع الانعكاس وفيما بين القوي
والضعيف للضوء مراتب يدركها صحيحا والضوء الذي به يدركه صحيحا يكون بحسب
معاني المبصر ايضا وبحسب عظمه فان الذي لا يكون فيه معان لطيفة والمعتدل الحجم قد يدرك
بضوء غير قوي دون ما فيه معان لطيفة والصغير جدا والمبصر ايضا اذا كان مشفا وفيه
يسير من الكثافة جدا فليس يدركه البصر صحيحا وان كانت كثافته يسيرة ادركه البصر صحيحا وكلما
كان المشف ارق لونا احتاج في ادراكه الى مزيد كثافة وكلما كان اقوى لونا لم يحتج الى تلك الزيادة
والهواء المتوسط بين البصر والمبصر اذا كان غليظا كدرا فليس يدركه فيه صحيحا خصوصا
اذا كانت فيه معان لطيفة واذا كان صافيا لطيفا ادركه فيه صحيحا وايضا اذا كان المبصر متحركا
حركة سريعة في الغاية كحركة الدوامة فليس يدركه صحيحا واذا ثبت وابطأ في حركته ادركه

صحيحًا وكذى المتحركات ان كان في غاية البطوء عند الحس كالكواكب فان البصر لا يحس بحركته ويظنه ساكنًا
وايضًا اذا كان بالبصر آفة موبرة او عرض له عارض غيره تغييرا موثرا فلا يدركه المبصر صحيحًا وان كان
سليمًا كان ادراكه صحيحًا **الحاصل** فقد تبين ان لكل من المعاني التي بها يتم الأبصار عرضًا ما في
تضاعيفه يكون الادراك صحيحًا والخروج عن ذلك العرض اما في البعد فبالافراط في الزيادة ١٧٢
والنقصان وفي الوضع بالبعد عن سهم الشعاع وباختلاف وضع المبصر من البصرين اذا كان الادراك
بهما وبافراط ميل المبصر على خطوط الشعاع وساير الأوضاع المتقدم تفصيلها وفي الضوء بالافراط
في الزيادة والنقصان وفي الحجم بالافراط في الصغر **اقول** وانما لم يذكر الكبير ايضًا لان الكبير
لا يمنع كبره عن الابصار ما لم يخرج عن مخروط الشعاع واذا لم يسعه المخروط لكبره كان المانع الخلل
في الشرط السادس لوجود الحامل الكثيف بين البصر والمبصر وهو جرم العنبه الذي يمنع
من اتساع المخروط فوق حده المعين **قال** وفي الكثافة بالافراط في الشفيف وفي
الهواء بالافراط في الغلط وفي الزمان بالافراط في القصر وفي البصر بالافراط في الضعف و
التغير واذ قد تبين ذلك فلنسم هذا العرض عرض الاعتدال ولنحده ايضًا فنقول **الثالث**
ان عرض الاعتدال في كل من المعاني التي بها يتم ادراك المبصر على ما هو عليه هو العرض الذي ليس
يكون بين الصورة التي يدركها من المبصر في تضاعيفه وبين صورته الحقيقية تفاوت محسوس
موثر في حقيقة صورة المبصر فهذا الحد مطرد في كل واحد من تلك المعاني **الرابع** وغاية العرض
في كل واحد من هذه المعاني يختلف بحسب اختلاف المبصر في كل واحد من المعاني الباقية التي بها
يتم الابصار وفي اللون ايضًا وفي المعاني اللطيفة التي تكون فيه فيكون عرض الاعتدال في
البعد بالقياس الى كل مبصر بحسب لون ذلك المبصر وضوءه وحجمه وكثافته والهواء المتوسط
والزمان وصحة البصر وهيئته وذلك ان المبصر النقي البياض المشرق اللون يظهر حقيقته من بعد
اعظم من غاية البعد الذي يدرك منه حقيقة المنكشف اللون ترابيه المساوي لذلك المبصر في
جميع المعاني الباقية فعرض البعد الثاني اضيق من عرض الاول واعتبر ما ذكرنا الحال في ساير
الشرايط التي بها يصح الادراك فان المبصر اذا كان قريبًا من البصر فانه يدرك حقيقته في زمان
اقصر من زمان ادراكه الابعد وخصوصًا اذا كان فيه معان لطيفة فالزمان الذي فيه يدرك المبصر
اذا استوى ان يكون محصورًا فان عرض البعد الذي يصح ان يدرك فيه حقيقة المبصر يكون بحسب ذلك

الزمان

الزمان فعرض البعد الذي فيه يدرك البصر حقيقة المبصر بالقياس الى الزمان اليسير الذي يدرك فيه
البصر المبصر ويتمكن من تامله يكون اضيق من عرض البعد بالقياس الى الزمان المتسع الذي
يدرك فيه المبصر ويتامله تاملًا صحيحًا وذلك ان البصر اذا لحظ المبصر ثم انصرف عنه في الحال او كان
١٧٢ المبصر متحركا في حين ما لحظه حتى غاب عنه لحركته فان المبصر الذي بهذه الصفة اذا كان قريبًا من البصر فقد
يدركه محققا وان كان بعيدًا فلا يمكن له تحققه وكذى لو كان البصر قويًا سليمًا فانه يدرك المبصر
محققا في زمان اقصر مما يدركه لو كان ضعيفًا او مسووفا فعرض البعد بالقياس الى البصر العليل
اضيق منه بالقياس الى الصحيح وقس على ذلك عرض البعد في ساير المعاني الثمانية وكذلك عرض
الاعتدال في الوضع يكون بحسب لون المبصر ومعانيه اللطيفة وساير الشرايط واذا فصل
كل من هذه المعاني على مثل ما فصلت في البعد تبين ان عرض الاعتدال يكون بحسب كل واحد
من المعاني المذكورة في ذلك المعنى فهذه هي العروض التي يدرك في تضاعيفها المبصر على ما هو
عليه فاذا تجاوزها فاما ان لا يدرك المبصر او يدركه ادراكا غير صحيح **حاصل الفصل** فالبصر
لا يدرك مبصرا على خلاف ما هو عليه الا اذا كان بعض شرايط تمام الابصار خارجًا عن عرض
الاعتدال وهو السبب الكلي في اغلاط البصر **الفصل الرابع** في تميز اغلاط البصر ثلثة مقاصد
الأول قد تبين في المقالة الثانية ان ادراك البصر للمبصرات قد يكون بمجرد الحس وقد يكون
بالمعرفة وقد يكون بالقياس والتميز في حال ادراكه المبصر فالمعنى المدرك بمجرد الحس اذا عرض
في ادراكه الغلط فانما يكون الغلط في نفس الاحساس وفي المدرك بالمعرفة في المعرفة وفي المدرك
بالقياس في القياس او في مقدماته **الثاني** وتبين ان الذي يدركه البصر بمجرد الاحساس
هو الضوء بما هو ضوء واللون بما هو لون فاما الذي يدركه بالمعرفة فذلك جميع المبصرات
المالوفة التي تكرر ادراك البصر لها ولانواعها والفها البصر فمنها ما اصل ادراكها بمجرد الحس
كانواع الاضواء والالوان فان البصر يعرف ضوء الشمس والقمر وانواع الالوان المالوفة ومنها
ما اصل ادراكها القياس والتميز ثم لكثرة تكررها على البصر صار البصر يدركها ويعرفها
من غير استيناف قياس وتميز بل بالامارات فقط وهذه هي جميع الصور المركبة التي كثر
ادراك البصر لها فالفها كصور الحيوانات والثمار والنباتات والالات وغيرها من المعاني
الجزئية المدركة بالقياس كالتربيع والاستدارة والاستقامة والملاسة المخصوصة ومثل

طل مخصوص وحس مخصوص الى غير ذلك وكذى المعانى الكليه كشكل الأنسان والفرس وهيئه
الشجر والنخل وما يجرى مجراها واما الذى يدركه بالقياس والتميز فى حال الأحساس فهى جميع
الصور المركبه التى لم يتكرر على البصر او تكررت ولم تبلغ حد المعرفه وجميع المعانى الجزئيه المذكورة اذا
لم يتكرر ايضاً **الثالث** فمدركات البصر تنحصر فى الثلثه واغلاطه ايضاً تنحصر فى طرق ادراكه
لها الثلث فمثال الغلط فى مجرد الأحساس ادراك البصر لمبصر ذى الوان مختلفه قويه كالكحلى والخمرى
اذا كان فى موضع معتم شديد الغدريه وفيه ضوء يسير فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم
وان كانت المعانى الباقيه التى فيه فى عرض الأعتدال سوى الضوء فالبصر يكون غالطاً فى ادراك
لونه واللون بما هو لون انما يدرك بمجرد الحس فهذا الغلط انما هو بخروج ضوء المبصر عن عرض
الأعتدال **اقول** فان قيل لما تحقق ان الضوء شرط فى وجود اللون ومراتب الألوان تختلف
بحسب الأضواء الواردة معها فالأدراك المذكور يكون صحيحاً قلنا لا شك فى صحة الأدراك
حقيقه فاما الغلط فانما هو بحسب العرف وذلك ان الجمهور يعتدون كون الشيء فى نفسه
هو المدرك منه فى وضح النهار بحيث لا يقهر قوه الضوء البصر واذ ذاك فضح الغلط **قال**
ومثال الغلط فى المعرفه ادراك البصر لشخص انسان من بعد بعيد يشبه زيداً بالأمارات التى عرفها
فالفها وليس بزيد ويكون علة هذا الغلط خروج بعد الشخص مثلاً عن عرض الأعتدال فاذا دنا
تحقق انه ليس بزيد ومثال الغلط فى القياس ادراك البصر لحركة القمر اذا كان فى وجهه سحاب
رقيق منقطع او مختلف الصورة متحرك حركة سريعة وهو غالط فيما يدركه من حركة القمر بالقياس
لأن الحركة لا يدرك الا بالقياس حال الأحساس وعلة هذا الغلط خروج بعد القمر عن عرض
الأعتدال بالتفاوت المشروط لأن المبصرات التى على وجه الأرض القريبه من البصر اذا تحرك فى
وجهها جسم مشف فليست ترى متحركة اذا كانت المعانى التى فيها التى بها يتم ادراكها فى عرض
الأعتدال وقد يشاهد ذلك فى الأجسام التى يكون فى الماء اذا كان الماء جارياً صافياً فان
البصر اذا تامل ما فى قراره ادركه ساكناً وهو يدرك القمر من وراء السحاب متحركاً والقياس
الذى غلط فيه هو قياس القمر الى اجزاء السحاب فان السحاب اذا كان متحركاً فان اجزاءه المسامته
للقمر تتبدل اطراف القطع المنقطعة من السحاب يقرب بعضها من القمر وهو المتحرك منها الى
جهة القمر ويبعد بعضها وهو المتحرك عن جهتها واذا كان كذلك فانه يرى القمر فى تلك الحال مسامتاً

من

من السحاب جزءاً بعد جزء ويخرج من قطعة السحاب ويدخل فى اخرى فيظهر انه متحرك لأن البصر كذلك
يدرك الأجسام المتحركه التى على وجه الأرض التى يدركها دائماً فانه يرى الجسم المتحرك عليها مسامتاً
من سطح الأرض جزءاً بعد جزء **اقول** علة الغلط مركبة من خروج بعد القمر عن عرض الأعتدال
وبعد السحاب ايضاً وذلك لأن السحاب لو كان على بعد معتدل باعتبار معانيها اللطيفه لأدركها
البصر وادرك من اجل حركتها تفاوت ادراك تلك المعانى فى الصدق والأشتباه فانه كلما دنا
من مواجهة البصر ظهرت تلك المعانى له اتم وكلما بعد عنها خفيت عنه فيتحقق له ان المتحرك
هو السحاب لا القمر فاما اذا لم يظهر له ذلك وقع فى الغلط اذ ظن الحركة للقمر **قال** وانما
يدرك البصر حركة السحاب اذا تامل اطرافه او جزءاً من اجزائه وقاسه بمبصر ثابت وتامله زماناً محسوساً
فاذا وجد ان وضعه قد تغير بالنسبة الى الثابت فى زمان محسوس ادرك حركته فاما اقل ملاحظته
له وحال عدم قياسه الى ثابت فليس يدرك حركته بل يظنه ساكناً ووجد القمر يسامت جزءاً منه
بعد جزء ظن القمر متحركاً فعلى هذه الوجوه يعرض الغلط فى الطرق الثلثه **الفصل الخامس**
فى كيفية اغلاط البصر التى يكون بمجرد الحس بحسب كل واحد من العلل التى من اجلها يعرض للبصر
الغلط تسعة مقاصد **الأول** قد تقدم ان المدرك بمجرد الحس هو الضوء واللون بما هما هما
والغلط فى الضوء بما هو ضوء ليس يكون الا فى اختلاف كيفية الضوء فى القوة والضعف
فقط وكذلك اللون بما هو لون فالغلط فى اللون اذا كان المبصر ذا لون واحد لا يكون الا فى
القوه والضعف فاما اذا كان ذا الوان مختلفه وكانت جميعها قويه ومتقاربه السيه
او رقيقه كذلك فقد يدرك البصر جميعها لوناً واحداً لأنه يدرك من جميعها اذا كانت قويه
ظلمه فقط وان كانت رقيقه فظلا فقط وبظنها لتشابهها لوناً واحداً وان كان مختلف الألوان
وبعضها قوياً وبعضها ضعيفاً ادركها بمنزلة الظل والظلمه المتجاورة وقد يكون بعض الوان
المبصر صغاراً جداً فلا يدركها البصر فلا يميز له الوانه فيدرك جملة المبصر ذا لون واحد
وان كان بعضها كباراً والبعض صغاراً ادرك جملة المبصر بالأختلاف الذى فى الأجزاء الكبار
وعلة هذا الغلط يكون لخلل يقع فى بعض الشرائط الثمانيه **الثانى** فاما الغلط فى مجرد
الحس اذا كان لخروج بعد المبصر عن عرض الأعتدال وكالمبصر فى الصور السابقه اذا كان على
بعد متفاوت جداً **الثالث** واما الغلط فى مجرد الحس لخروج وضع المبصر عن عرض الأعتدال

١٧٥

فكالمبصر الذي فيه الوان قوية مختلفة ولا يكون بينها شيء من الالوان المسفرة ويكون مايلا عن
المواجهة ميلا متفاوتا وبعيدا عن سهم الشعاع ويكون المبصر ناظرا الى مبصر آخر ومحدقا
اليه وسهم الشعاع او سهماه ان كان ناظرا بالبصرين ملتقيين على المبصر الآخر فان البصر يدرك
المبصر المختلف الالوان اذا كان على هذا الوضع ذا لون واحد وذلك لاشتباه صورته بسبب
الوضع **الرابع** واما الغلط فيه لخروج الضوء عن عرض الاعتدال فكالمبصر المختلف الالوان
اذا كانت قوية متقاربة الشبه ضعيفة الضوء فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم **الخامس**
فاما من اجل خروج الحجم عن عرض الاعتدال فكالمبصر الذي فيه مسام ووشوم ونقط مختلفة
الالوان مخالفة للون جملة المبصر في غاية الصغر ويكون اللون الذي يعم المبصر قويا واحدا
فان البصر يدرك منه اللون العام ولا يدرك الوشوم والنقط والمسام لخروج حجم كل منها
عن عرض الاعتدال **السادس** واما من اجل خروج الكثافة فكالمبصر المشف في الغاية
كالبلور الصافي النقي الرقيق الحجم اذا كان وراءه وملتصقا به جسم ذو الوان مختلفة قوية
فان البصر يدرك البلور ويدرك الالوان التي من ورائه ولا يعلم انها من ورائه فيدركه
متلونا لخروج كثافته عن عرض الاعتدال **اقول** فان قيل هذا الغلط ليس
في مجرد الحس فان الحس قد يكيف بكيفية اللون الذي من وراء البلورة على ما هو عليه
قلنا المراد بالغلط كون الحكم غير مطابق وبقولنا في كذا ان يكون مبدأ الغلط في ذلك
ولما كان من طبيعة البصر انه اذا ادرك لونا في سطح جسم ولم يشعر بشفيفه ولا بانعكاس
اللون مع التامل حكم بان اللون ذاتي لذلك الجسم ولم يلتفت الى امكان التشفيف والانعكاس
كان هذا الغلط من هذا الباب وقد يعرض هذا الغلط من وجه آخر هو انسب بالتمثيل
ههنا وذلك ان المشف اذا كان متلونا كالشراب الصافي الاحمر فانه اذا قل سمكه روي لونه
اضعف مما اذا زاد ومعلوم ان لون الجسم الواحد المتشابه اللون لا يقوى بزيادة مقداره
وهذا الغلط انما ينشؤ من شفيف المبصر فان اجزاءه التي تكون على سمت واحد من سموت
الاشعة ترد الوانها جميعا الى محل واحد من البصر فيتكيف المحل بكيفية تحصل عن
اجتماعها وهي متشابهة فيكون الكيفية اقوى من كل واحد ولا كذلك لو كان المبصر كثيفا
اذ حينئذ لا يرد الى محل واحد الا الوان جزء واحد فقط فلا يختلف لون المبصر بزيادة

مقداره

88

١٧٦

مقداره ونقصانه **قال** **السابع** واما من اجل خروج شفيف الهواء فكالمبصر الذي يدركه
البصر في دخان قوي فانه يدرك لونه ممتزجا بلون الدخان فان كان مسفر اللون ادركه مظلما **الثامن**
واما من اجل خروج الزمان فكالمبصر المختلف الالوان اذا كان في موضع معتدل ليس بشديد القدرة
وكانت الالوان قوية متقاربة الشبه ثم لمحه البصر لمحة خفيفة والتفت عنه في الحال فانه يظنه
ذا لون واحد واذا ثبت البصر في مقابلته زمانا متنفسا فانه يدرك الوانه محققا **التاسع** واما
من اجل خروج البصر فكالبصر الذي ينظر الى ضوء قوي ويطيل النظر اليه ثم يلتفت فينظر الى
جسم ابيض فانه يجده مظلما وكذلك اذا مرض البصر فاظلم فانه يدرك الوان المبصرات مظلمة كدرة
فقد تبين من جميع ما شرحناه كيف يغلط البصر في مجرد الحس بحسب كل من العلل المذكورة
اقول وقد بقي في هذا المقام البحث عن اشتباه لون المبصر اذا كان قريبا جدا من
البصر ولا شبهة فيما قدمته لك ان الصورة اذا قربت من البصر قوي تاثير ضوئها ولونها فيه
فاحالت الجزء من البصر الذي يحيط بمخروطها الى شبهها واذا كانت الصور متصلة تداخلت الوان
تلك الاجزاء فاشتبهت الصور وليكن ا ب خطا ا ج منه احمر و ج ب اخضر فاذا ادنا
من البصر جدا استحال جزء متصل بخط ج ب من ا ج الى الخضرة قليلا وليكن ذلك ج د
وكذلك يستحيل جزء من ج ب المتصل با ج وليكن ج ه الى الحمرة قليلا فيمتزج لون
د ه منهما فيشتبه وكذا حكم كل جزء فرض من اجزاء المبصر فيشتبه الصورة باسرها
ا د ج ه ب ويتبين لك هذا المعنى اذا رسمت حلقتين عريضتين
يسيرا على قرطاس احديهما صغيرة جدا والاخرى كبيرة كهاتين الصورتين ثم ادنيتهما الى البصر فما دام
على البعد المعتدل رايت بياض
وسطي الحلقتين صادقا

بيان الصورتان ناقصان فصول المطلوب رابع

فاذا جاوز القرب حد الاعتدال وتاملتهما رايت كان شيئا من بياض القرطاس يداخل سواد
الحلقة من جميع الجوانب اما الخارج فالى داخل واما الداخل فالى خارج وكذا يشاهد ان سواد الحلقة
كانه يغشى من الجانبين ويداخل بياض القرطاس فاذا ادنيتهما قليلا قليلا رايت في اثناء
ذلك ان البياض الخارج والداخل قد تلاقيا وسط سواد عرض الحلقة وزاد الاشتباه وعلى ذلك
الى ان ترى سواد الحلقة الصغيرة قد داخل بياض داخلها من الجوانب وانتهى الى المركز وصارت دائرة

سوداً مصمته ثم يتجاوز المركز حدا ما الى ان صار المركز وما عن حواليه كدايرة صغيرة هي اشد سواداً
بالنسبة الى ساير اجزاء الدايره وكذلك ترى تفشى سواد الحلقه الكبيرة الا انه لم ينته الى المركز
بل بقى من وسط الدايرة دايرة صغيرة بيضاء بقيه البياض اصغر من التي كانت اولاً ثم انك ترى
الحلقة ما لم ينتبه الى ان يمحى رسم محيطها تزداد عظما وترى جميع ما ذكرنا من الاشياء في ضوء
جرم الشمس الاول بل في ضوء السراج اقل مما هو في الضوء الثاني فان الحلقة الصغيرة التي تصير
مصمته في الضوء الثاني قد لا تصمت في ضوء الشمس بل يبقى في وسطها يسير ابياض ايضاً
وقد شوهد هذا المعنى مرارا ولتعتبر ذلك في ضوء السراج فانه امن وبحركه لا يكون سريعة
في تقريب الصورتين وتبعيدهما فانه ابين والظاهر ان ذلك انما هو لتقويه نور جرم الشمس
القوى الروح الباصرة واعانته اياها على قوة الادراك والتميز وان كان جسم الجليديه
منكسفا بكيفيه اللون على ما مر فالتكيف انما هو من انفعال الجسم الباصر والتميز من فعل الحاس
المتقوى بسبب قوة الضوء ولا يخفى انه في هذه الحالة تقع تعارض بين الحيثيه الموجبه
لمزيد انفعال البصر والحيثيه الموجبه لتقويه الباصرة وترجح تقوية نور الشمس على ساير
الانوار للقوة الباصرة بالقياس الى زياد انفعال البصر منها واما ازدياد العظم فذلك للقرب
المفرط كما نبينه في الفصل السابع من هذه المقاله ولقد اعتبرت في ضوء النهار ان يطرح
الى ظهر الابهام على بعد معتدل فادركت لونها واطرافها والبياض الذي في اصلها وجعلتها
من البصر بحيث ادركت ما فيها من رسوم الخطوط الظاهرة فيها حلقة ثم ادنيتها من البصر الى
ان صار البعد اقل من المعتدل فخفيت عن البصر رسوم الخطوط اولا وكذلك كلما كنت ادنيها
تخفى معانيها اللطيفة وتشد خفاها الى ان وصلتها بالاهداب فخفيت جميع معانيها وبقى
لون سواد مشتبه وبياض كذلك في اصله وخفيت الاطراف ايضاً ثم لما ابعدتها قليلا
قليلا احدث معانيها تظهر الى ان حصلت على البعد الاول فتميزت جميع معانيها الدقيقة
ثم لما بالغت في تبعيدها عادت الرسوم تخفى وكانت تخفى منها معنى معنى بحسب دقتها
في اللطافة ومن تامل هذا التامل وجد الامر كذلك هذا هو تمام الكلام في اشتراط وجود
البعد بين البصر والمبصر لتمام الابصار وان لم يلم به ابن الهيثم رحمه الله على انه اشار اليه اوايل
المقالة الاولى فليكن مما تركه الاول للاخر وانه من باب الغلط بمجرد الحس هذا وقد اوردنا

آخر الفصل السادس من المقالة السابعة وجها آخر هذا الاشبه احسن واقوى فلنرجع الى ما
في هذا المقام ونعول عليه فان هذا التعليل طويل وذلك اشبه باليقين والله اعلم بحقايق الامور
قال **الفصل السادس** في كيفية اغلاط البصر في المعرفة بحسب كل من العلل المذكورة
تسعة مقاصد **الاول** قد تبين في المقالة الثانية ان ادراك مائيات المبصرات انما يكون
بالمعرفة سواء كان ادراك مائية النوع او الشخص وان ذلك بحسب تشبيه المبصر بما شاهده اما في
معانيه النوعية او الشخصية او النوعية والشخصية معا وان ادراك مائية النوع هو من تشبيه
الصورة بما يعرفه البصر من امثالها وادراك مائية الشخص من تشبيه صورته المدركة في الحال
بصورته التي ادركها من قبل وهو ذاكرها والقوة المميزة مطبوعة على هذا التميز وهذا المعنى
موجود في جميع الحواس واذا شك البصر في مائية المبصر او في شيء من معانيه ولم يعرفه فانه يشبهه
باقرب الاشياء شبها به مما قد عرفه ومن هاهنا يعرض الغلط في المعرفة اذا لم يكن ادراكه للمبصر محققا
ولا يكون ذلك الا اذا كان بعض المعاني الثمانية خارجا عن عرض الاعتدال **الثاني** اما
لخروج البعد فكالشخص الذي يدركه من بعد متفاوت جدا فيشبهه بزيد لعدم تحقق صورته
ويكون عمرا او كيعل يدركه من بعد بعيد فيظنه فرسا او فرسا معينا وكذلك اذا راى ناراً في سواد
الليل من بعد متفاوت وكانت على راس جبل ولم يتقدم للناظر علم بان ثم نارا وكانت
تدرك صغيرة الحجم فانه ربما ظنها كوكبا في السماء **الثالث** واما لخروج الوضع فكالمبصر
الذي يكون خارجا عن سهم الشعاع بعيدا عنه فانه حينئذ قد يظن في زيد انه عمرو وفي الحمار
انه بغل وفي المنقوش بنقوش دقيقة انه ساذج **الرابع** واما لخروج الضوء فكالشخص
الذي يراه في الغلس فيظن زيدا وهو عمرو وكاليراع الذي يطير في الليل فيظهر كانه نار وكالخزف
والاصداف فانها ترى في سواد الليل كالنار وفي ضوء النار كساير الاجسام الكدرة
الخامس واما لخروج الحجم فكالمبصرات التي في غاية الصغر اذا كانت فيها معان لطيفة
ولا يدرك تلك المعاني محققا كالبرغوث تشبه بالسوس او النمله وكحبه من حبوب الكرشاد
تشبه بالخردله **السادس** واما لخروج الكثافة فكالمبصر المشف في الغاية الرقيق اللون
اذا كان وراءه جسم متلون بلون قوي مماس للمشف فانه يظن ان ذلك اللون لون المشف
اذا لم يكن قد تقدم علمه بلون ذلك المشف ولا بلون الجسم الذي يظهر من ورائه **اقول**

هذا المثال من باب الغلط في مجرد الحس كما مر فاما اللايق بهذا الفصل فهو ان يقال يظن ذلك
المشف الذي هو البلور مثلا ياقوتا اذا كان لون الجسم الذي من ورائه يشبه لون الياقوت
قال الثامن السابع واما الخروج شفيف الهواء فكالمبصر الذي يدركه من وراء جسم مشف
يقطع الهواء المتوسط بين البصر وبينه ويكون لون المبصر رقيقا ولون المشف قويا كالزجاج ١٧٩
المشف القوي اللون فان البصر يدرك لون المبصر ممتزجا بلون المشف وكذى لو كان مكان المشف
ثوب رقيق مشف متلون بلون قوي فاما لم يكون ذلك والثوب المشف انما هو خيوط كثيفه
مضمومه بعضها الى بعض والثقوب التي فيما بين تلك الخيوط نافذه وقد كان يحب ان يظهر المبصر
الذي من ورائه عند البصر اجزا صغارا متفرقة بحسب تلك الثقوب ولون الخيوط فيما بين تلك
الاجزاء فذلك لان الخطوط لما كانت دقاقا فان الجزء من الخيط الذي يلي الثقب يحصل صورته
في جزء من البصر صغير جدا وصورة لون المبصر النافذ من ذلك الثقب كذلك فيحصل لون
الجزء من الخيط ولون الجزء من المبصر في جزئين من البصر مجموعهما بمنزلة النقطة عند الحس
فلا يتميز الجزآن فيدرك الحاس اللونين ممتزجين ومثل ما ذكرنا يدرك البصر المبصر المختلف
الالوان في الهواء الصافي اذا كانت اجزاء الالوان صغارا ذا لون واحد فان كان في الثقوب
سعه وفي الخيوط بعض الغلظ فان البصر يميز بين لون الخيوط ولون اجزاء المبصر النافذة
من الثقوب وكلما كانت الخيوط ادق والثقوب اضيق كان الاشتباه اشد وكذلك اذا ادرك
البصر الخيال الذي يظهر من خلف الازار وهي اظلال اشخاص يحركها المخيل فيظهر على الازار
والجدار الذي وراءها اجساما وحيوانات تتحرك ويكون غالطا في مائيات تلك الحيوانات
والاشخاص وعلته خروج شفيف الهواء عن عرض الاعتدال لانه لو رفع الازار الذي يقطع الهواء
المتوسط لادرك البصر تلك الاظلال اظلالا ولم يظنها اشخاصا ولا حيوانات اقول
ومن هذا المثال يحقق ان مراده من الشرط السادس وهو شفيف الهواء ان لا يكون في الهواء
اجزا صغار متقاربة جدا كالغبار ولا جسم مشف اغلظ من الهواء مما يقوم مقام الغبار
كالدخان وامثاله من الزجاج والبلور فان كلا من هذه يمازج لونه لون المرئي فلا يخلص
لون المبصر الى البصر قال الثامن واما الخروج الزمان فكما اذا كان شخص يتحرك
حركة سريعة ثم يدركه البصر في زمان قصير جدا فانه قد يشتبه بغيره من اشخاص نوعه او اشخاص

نوع اخر كما اذا ادرك البصر مبصرا من منفذ ضيق وهو يجتاز بحذائه في غاية السرعة فان الزمان
الذي يقطع فيه عرض ذلك المنفذ لا يكون مما يتمكن فيه البصر من تامل المختار وعند ذلك ربما
يشتبه امره عليه التاسع واما الخروج البصر في نفسه فكما اذا نظر الى موضع حار اسرق عليها
ضوء الشمس فاطال النظر اليها ثم التفت الى ثوب ابيض في ظل او ضوء معتدل فظنه اخضر
وكذلك اذا عرض له مرض او آفة فعلى هذه الصفات يكون غلط البصر في المعرفة بحسب كل من ١٨٠
العلل المذكورة اقول ومن الاغلاط التي في طريق المعرفة ان الانسان اذا ابصر شخصا
وادرك جميع معانيه بالتامل غاية امكانه طول زمان التامل ثم ادرك شخص آخر كالاول
حقيقه جزم بانه ذلك الاول لما فطر عليه التميز من تشبيه الصورة المدركه بالسابقه
وماذا يمنع ان يكون هذا المدرك شخصا آخر يباين الاول في معنى لا يمكن ادراكه له البته
فانظر انه اذا عمل من حديدة مرآتان او مرايا متساوية الاقدار والاشكال حقيقه بان يجعل
لين والنار يسوين بها وحلين جلا شديدا متشابها ثم ركبت واحدة منها في لوح من خشب و
وضع في جدار فراسه غداة يوم ويحقق غاية امكانه ثم غيب عنها فركبت مكانها اخرى في
الخشبه واحده اخرى ذلك الوضع بعينه بحذق الصناعة من غير ان تعلق الخشب في موضعها
او يغير شيء من احوال وضعها وهيئتها ثم عدت اليها ثانيا وابصرتها محققا حسبت انها
الاولى بعينها وهكذى في الثالث والرابعه فحسبت انها واحدة بالشخص هي الاولى وليس كذلك
لكنه ان ادرك الاول اقل معاني من الثاني مطلقا او على العكس مع التحقيق فلا يشك في
تغايرهما ومن دونه فيشك وذلك اذا شك في بعضها او كان تامل ادراك البعض وانظر الى
الذبابه التي يحسبها العامة انها واحدة بالشخص وان التي يدرك منها في الثانيه هي المدركه
في الاولى وكذى في الشهاب ونحوه وحكى لي مولاي واستادي افضل الحكماء المتاخرين جمال
الملة والدين صاعد بن محمد بن مصدق السغدي ما الكرستاني نسشر سقنا الله بطول
حياته في عافيه انه راى اخوين في بلده خوارزم متشابهين صورة في غاية الشبه بحيث
لم يكن يفرق بينهما احد الا بعد اعمال التامل وقد كان قد يخفى عن كثير من الناس في بعض الاوقات
وكست انا منهم والمميز بينهما انما كان عندي صغر جثة الاصغر منهما سنا قدرا انما كان يدرك
بيسير تامل مع المعرفة اذا كانا معا فاما عند الانفراد فكثيرا ما يخفى ذلك وكان الاصغر يسمى محمدا

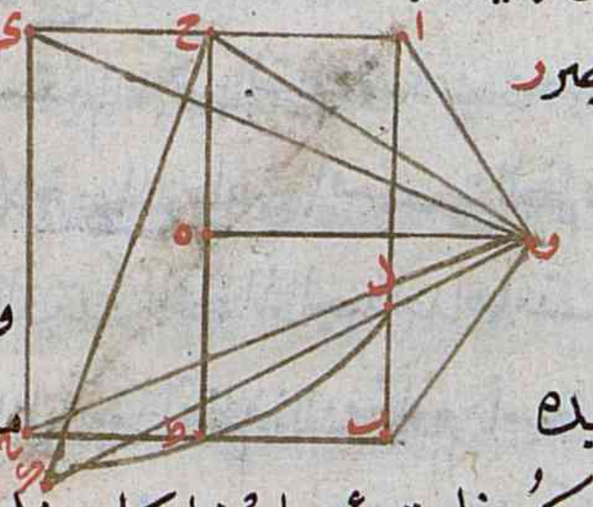
وقد ألف به بعض اصدقائنا يسمى لطيفا ونصافيا منذ عشر سنين وكان اللطيف عسر ١٨٦
اسرار معوا بالرفي قضاء اوطاره وكان من الاخوين من التشاكو في الباطن مثل ما بينهما
من الشبه في الظاهر وكان اللطيف ذا معونة تامة لمحمد على اخيه في وجوه المخاصمات فبينما
نحن ذات يوم خمس نفر منهم اللطيف نمشي في بعض حاجاتنا او عرض لنا اخو محمد الاكبر
فسلم وسلمنا ثم وقف معه اللطيف ويحاورا واخذ اللطيف يلاطف معه كما كان يلاطف لمحمد
فطننا انه يبدي له ودا على طريقة العرف واذا هو قد غلط فظنه محمدا وهو في سلامة
من غفلة يحكي معه الحكايات التي بينه وبين محمد من مثالب الاكبر وطرق مكائدهما عليه
فعلمنا انه غالط ولم يسع لنا تنبيهه على حاله بحذاء الاخ الاكبر فتوقفنا الى ان تودعا
وذهب الاكبر في شأنه فسألنا اللطيف من كان هذا الذي حاورته قال محمد قلنا فقد
وقعت انه كان اخاه الاكبر فانكرهم اخذ يتعجب من الامر حتى تنبه لانه كان الاكبر فاسف على
قوله وفعله واظهار سرائر محمد لاعدى عدوه وذكر ايضا ادام الله فضله انه راى
في بلده كاشعر اخوين اطبق اكثر الناس على ان التميز بينهما متعذر قال
الفصل السابع في كيفيات اغلاط البصر التي يكون في القياس بحسب العلل المذكورة
مائة واربعة وخمسون مقصدا مقدمة الغلط في القياس يكون على وجهين في المقدمات
وفي تركيب القياس والغلط في المقدمات على ثلثة اوجه احد المقدمة الكاذبة على الصادقة
واحد الجزئية على انها كلية والغلط في اكتساب المقدمات وهذا الاخير يكون في الابصار
اذا كان في المبصر معان ظاهرة وخفية لم يكن ان تدرك باستقصاء التأمل واعتمد الناظر
على ما يظهر منه في بادي النظر ولم يتأمله او ضعف عن التأمل وسها ولم يتمكن من تأمله المانع
فعند ذلك لا يصح ادراكه لذلك المبصر فاذا اخذ امثال هذا الادراك مقدمات وحكم بنتائجها
فهو غالط بل من حقه ان يكون شاكا في نتيجة ما حاله هذه من المقدمات ونحن نمثل في كل
واحد من المعاني الجزئية التي يدركها البصر بالقياس بثمانية امثلة من الاغلاط علة كل
منها خروج واحد من المعاني الثمانية عن عرض الاعتدال ومن هذه الامثلة ما يعرض
للبصر الغلط فيه بعدة من الثمانية فنكرر ذلك المثال عند ذكر كل واحدة من تلك العدة
اقول والمفروض في جميع امثلة هذا الفصل عدم معرفة البصر قال

خروج

٢٨٢ خروج البعد الاول فاما الغلط في البعد بطريق القياس اذا كان لخروج البعد عن عرض الاعتدال
فكالاشخاص القائمة على وجه الارض كالنخيل والعمد اذا ادركها البصر من بعد متفاوت جدا
وكانت مختلفة الابعاد وعلى سموت متفرقة ومتشابهة الصور في اللون والضوء فانه لا
يدرك ابعادها ولا يفرق بين الاقرب منها والابعد وكالكواكب فان البصر لا يفرق بين ابعاد
الثوابت والمتحيرة بل يظنها جميعا في فلك واحد وعلى بعد واحد من البصر الثاني واما في
الوضع فكما اذا نظر الى مبصر بعيد جدا مائل على خطوط الشعاع فان البصر يدركه مواجها
ولا يحس بميله لعدم تميزه بين اطوال الاشعة المنتهية الى اطرافه فيدركها متساوية
ولذلك يدرك المربع المائل من ذلك البعد مستطيلا لانه حينئذ لا يدرك اختلاف
ابعاد اطرافه ومع ذلك فان الزاوية التي يوترها عرض المربع المائل يكون اصغر من التي يوترها
طوله المواجه فيدرك عرضه بالقياس الى زاوية اصغر من التي يوترها الطول المواجه من بعدين
متساويين عنده فلذلك يدرك العرض اصغر من الطول فيدركه مستطيلا وقد يدرك
البصر المربع مستطيلا من البعد الذي لا يكون كثير التفاوت ويحس بميله وذلك اذا كان
ميله شديدا الا ان ذلك انما يعرض له اذا لم يتحقق مقدار ميله بل ادركه دون ما هو
عليه فيحس بمقدار العرض المائل بحسب ما يدرك من ميله فيظنه اقصر ويغلط فيرى
المربع مستطيلا الا ان هذا القسم من الغلط يكون يسيرا دون ما يكون بسبب تفاوت
البعد اقول ويكون اعظم ضلعيه حينئذ هو المعترض على اشعة البصر وقد يدرك
المربع مستطيلا على مثل هذا البعد الا ان اعظم ضلعيه هو الواقع على امتداد اشعة
البصر ويكثر وقوعه فلذلك يرى رقعة الشطرنج اذا كانت مربعا صحيحا وقد بسطت
بسطها ونظر اليها على وضع اللاعب مستطيلا الى قدام وبيانه بعد مقدمتين الاول
اعدل اوضاع الخط المستقيم ان يكون السهم عمودا عليه منصفا له حتى يكون لكل جزء من
احد النصفين نظير من الاخر بهما نسبة ما بينهما فيتحقق العظم والخط المائل اذا كانت
زاوية رويته اعظم من زاوية روية الخط المواجه وبعداهما متساويان او متقاربان وان
كان المائل اقرب فان المائل يكون اعظم وذلك معلوم مما سبق الثاني ليكن مركز البصر ا
و ا ب شعاعا ويخرج من ب عمود ب ح ويعلم عليه نقطة ح كيف وقعت ونصل ا ح ونجعل

ـ مركزا وبعد ـ حـ قوس حـ د ه في سطح اـ حـ وليكن ه بين اـ فلان زاوية احـ ـ
حادة ولخط احـ يقطع الدايرة ما بين حـ ه وليكن على د ويخرج من ا خطا مماسا

القوس على د ه فيماس حـ د فاذا توهمنا حركة خط حـ ـ في سطح
الدايرة بحيث يبقى ـ ساكنه و حـ يتحرك على قوس حـ د ١٨٤
فادام نقطة حـ فيما بين طرفي قوس حـ د يكون زاوية رؤيته اعظم من زاوية رؤية ـ حـ و
يتعدى هذا العظم من ابتداء الحركة فاذا انتهى حـ الى د كان في الغاية ثم يتحرك نحو المساواة
الى ـ ثم الى الصغر الى ان ينعدم وكلما كان ا اقرب من ه كانت قطعة حـ د اعظم من التفاوت
بين الزاويتين اكثر فاذا كان ا عنده كانت القطعة حـ د ه وزاوية الرؤية دون القايمة
وان كان فيما بين ه ـ فهذه تصير منفرجة واذ قد تبين ذلك فليكن مربع عليه اـ حـ د و ه
مركز الدايرة المحيطة به ويخرج من ه عموده د على سطح المربع اعظم من ضلع المربع ويصل
د ا د ـ د حـ د ء فاذا كان البصر عند د فانه يدرك المربع على ما هو عليه وليتوهم سطحا يمر
ب ه وينصف ضلعي ا ء ـ حـ ويحدث فصل ح ه ط ويميل خط د ه على سطح المربع بحيث
لا يخرج عن السطح المنصف المذكور وليميل د الى جهة ط ويصل د ح د ط و ط اصغر من د ح
و ط يرى بزاوية ط د فاذا اثبتنا خط ا ء وادرنا المربع عليه حتى يصير د ط مثل د ح
عاد د ه عمودا على سطح المربع واطول مما كان اولا ويتحرك ط على قوس مركزها ح وليكن ط ك ل
فيكون نقطة ط حيث ك ويصل د ك وليقطع القوس على ل ثانيا واذا كان ط فيما
بين ل ك فيكون زاوية ط د ح اعني زاوية رؤية ط ح اعظم من زاوية رؤية ك ح اعني
اضلاع المربع على الوضع الثاني بل ا ء على الاول واذا كانت زاوية رؤية ط ح اعظم
من زاوية رؤية ا ء فكذا زاوية رؤية ـ ا و حـ ء لانهما مثل ط ح بالمعرفة لادراك



توازيهما بالمعرفة فيكون البصر د قد ادرك ضلعي ـ ا حـ ء
اطول من ضلعي ا ء ـ حـ
المتساويين معرفة
لادراك التوازي بينهما
وانما يستمر عليه الغلط
اذا ظن ان ا ـ المايل بعده مثل ا ء المواجه او اقرب
منه لان تساويهما فينبغي ان يكون زاوية رؤيته اصغر ان كان مثل ا ء وهي اعظم فهو اعظم

ولم

ولم يتنبه للنكتة المذكورة فقد تبين المطلوب وسبب هذا الغلط هو الغلط في اكتساب
المقدمات فانه لو مر قليلا لوجد التفاوت بين بعديهما كثيرا وايضا اخذ الجزئية على
انها كلية فانه لو حقق علم ان الاخيرة من المقدمة الاولى انما يكون كذلك اذا كان سهم
٨٧ البصر على منتصفي المايل والمواجه لا منتصف المواجه وطرف المايل وخارجا عنه قال
١٨٤ الثالث واما في التجسم فكما اذا نظر الى جسم بعيد جدا فان البصر قد لا يحس بتقعير سطوحه
لعدم احساسه باختلاف اجزاء سطوحه المنعطفة في القرب والبعد وان كان محدبا او
مقعرا فلذلك يدرك الكرة من البعد البعيد مسطحة كالكواكب فان التحديب انما يدرك
بادراك قرب الاجزاء المتوسطة وبعد المتطرفة واذا كانت على بعد متفاوت لا يتحقق ذلك
فيها فيرى مسطحة واذ ذاك فالغلط في التجسم داخل تحت الغلط في الشكل باي علة كان
الرابع واما في الشكل فكما اذا نظر الى شكل فادركه مستديرا من بعد بعيد وذلك لان
البعد الذي يخفى منه المقادير الصغار اصغر من الذي يخفى منه الكبار واجزاء المبصر اصغر
منه فاذا بعد جدا خفيت اجزاؤه قبل خفائه بجملته ومن اجزائه زواياه فيخفى عن البصر
وهو بجملته يكون مدركا واذا كان متساوي الاقطار في النظر فانما يدرك مستديرا
وكما اذا ادرك المربع مستطيلا والكرة مسطحا الخامس واما في العظم فكما اذا نظر الى
جسم معتدل الحجم او مسافة بين مبصرين معتدلة من بعد بعيد فادركه اصغر مما هو عليه
وذلك لانه يدرك العظم من قياس زاوية مخروطه الى بعده واذا كان بعيدا جدا فيكون زاوية
مخروطه صغيرة والبعد مدركا بالحدس والتشبيه بالابعاد المالوفة وليس شيء منهما بمتفاوت
العظم وهذا البعد متفاوت فيكون اصغر مما هو عليه واذا قاس الزاوية الصغيرة الى
بعد اصغر مما هو عليه فانه يجد المبصر اصغر ضرورة ولان البعد المتفاوت هو الذي
يخفى منه مقدار له نسبة معتدلة الى جملة المبصر فالجزء من الزاوية التي يرى به الجزء
المعتدل النسبة الخافي والجزء من سطح البصر الذي فيه يحصل صورة الجزء الخافي لا يدركهما
الحس في تلك الحال فاذا تامل البصر ذلك المبصر وحرك السهم على اقطاره فان الحاس لا
يحس بحركة السهم الا بعد ان يقطع من صورة المبصر جزءا اعظم من الخافي فاذا قطع السهم
عرض المبصر وحصلت صورته في البصر فانه يدرك مقداره اصغر مما هو عليه وكلما ازداد

المبصر بعدا اتخاذ في الحس صغرا لان الغلط في الزوايا التي يوترها تتزايد البعد واذا تمادى
في التباعد انتهى الى الحد الذي يخفى عن البصر وهو الحد الذي يصير فيه الجزء من البصر الذي فيه يحصل
الصورة كالنقطة التي ليس لها قدر محسوس وايضا فانه اذا ادرك الحاس الجزء من سطح البصر
الذي فيه يحصل صورة المبصر فقد ادرك المسافة التي هي نهايتي عرضه والنهايتين ايضا وهما
ليستا نقطتين متوهمتين اذ كل ما يدركه الحس فهو ذو مقدار الا انها كالنقطة عند الحس
صغرا وطالنسبة مقدره الى المسافة مؤثرة في مقدارها حقيقة وان لم يكن معتدا بها
عند الحاس من اجل عدم الاعتدال فلا يعتد بالجزء من المبصر الذي تلك النقطة محل صورته
عند جملة المبصر مع انه يدرك ذلك الجزء فان كان البعد معتدلا كان قياسا صحيحا لان
ذلك الجزء يكون بحيث لو فرض خفاؤه لما اثر في مائية المبصر وان كان متفاوتا لم يصح
وجه آخر للخفاء وايضا فان المبصر اذا بعد فان صورتي ضوءه ولونه يضعفان لما
تقدم في المقالة الاولى واذا انتهيا في الضعف خفي المبصر وان كان البعد غير متناه في
التفاوت واذن فاذا كان المبصر رقيق اللون وسخافته فقد يخفى عن البصر من بعد لا يخفى
مثله اذا كان مشرق اللون قويه اذا اللون الرقيق يتلاشى من بعد اقل من البعد الذي يتلاشى
فيه القوي وجه آخر فيه وقد يخفى المبصر ايضا من اشتباه لونه وضوءه بالوان المبصرات
المجاورة له واضوائها اذا كان على بعد مقتدر ايضا وذلك ميل الاجسام الترابية التي
على وجه الارض والاجسام الخضر المسرفة الخضرة اذا كانت فيما بين الزرع او في تضاعف
ورق الشجر والاجسام البيض المتشابهة الاجزاء في وسط الثلج اقول وهذا الغلط
يكون من اجل خفاء تخطيطات جملة المبصر ومسافات التفرق بين المبصر وبين ما يجاوزه
فيكون البعد متفاوتا بالنسبة الى الخط الفاصل والى التفرق لا بالنسبة الى قدر المبصر
قال وجه آخر في اشتباه العظم وقد يعرض الغلط في عظم المبصرات مع تبين مقدار
البعد وذلك يكون في المبصرات الصغار فان تفاوت البعد انما يكون بحسب مقدار المبصر
سواء كان البعد معنا او لا فاذا كان الجزء الذي فيه يحصل صورة المبصر من البصر كالنقطة
فانه يخفى عن الحس سواء كان البعد معلوما او لا واذا كان يخفى عن بعد معلوم فاذا كان اصغر
ما هو عليه من بعد اصغر بطريق الاولى الغلط في العظم بسبب القرب المتفاوت وايضا فان المبصر

اذا قرب

اذا قرب من البصر قربا بسديدا دون الاعتدال فانه يدركه اعظم مما يدركه على بعد معتدل وذلك ان البصر
يدرك مقداره كما مر من قياس زاوية مخروطة الى بعده وهي اذ ذاك عظيمة المقدار والبعد المقيس اليه
غالبا هو البعد بين سطح البصر والمبصر لان مقدار البعد انما يدركه البصر من ادراكه للاجسام المتسامتة
التي تسامت البعد والبعد الذي تسامته تلك الاجسام انما يكون بعد المبصر من سطح البصر والبعد
الذي بالقياس اليه يدرك مقدار المبصر على حقيقته هو البعد الذي بينه وبين مركز البصر وبين
البعدين تفاضل وذلك بمقدار نصف قطر كرة البصر الا ان الابعاد المعتدلة التي منها يدرك
البصر المبصرات المالوفة واليها تقيس المميزة مقادير زوايا المبصرات لا يكون بينها وبين ابعادها
الحقيقية تفاوت محسوس لعظمها فاما اذا صار المبصر قريبا جدا من البصر صار التفاوت محسوسا
فاذا قاس الزوايا العظيمة بالبعد الذي من سطح البصر ادركها اعظم مما هي عليه بمقدار محسوس
لانه قد يكون هذا التفاوت مثل نصف قطر كرة البصر وقد يكون اعظم فلاجل ذلك يرى
القريب جدا اعظم مما هو عليه اقول وينبغي ان يتامل هذا التعليل فانه في غاية الدقة
واللطف فان قيل قد سبق من قبل ان الزاوية اذا قاستها المميزة بالمسافة البعيدة ادركت المبصر
اعظم واذا قاستها بالقريبة ادركته اصغر فكيف يكون قياس الزوايا العظيمة بالمسافة القريبة جدا
سببا لادراك العظم قلت قياس الزاوية بالبعد كما ذكر من قبل انما هو من اجل تحقق مقتضى
الزاوية عند الاقتران بالبعد لان الزاوية وحدها لا يعول عليها وقد حصلت بالتجربة تاثيرات
الابعاد المالوفة في مقتضيات الزوايا عند الحاس محفوظة دون الابعاد الغير المالوفة سواء
كانت ما فوقها او ما دونها فالمميزة دائما تقيس الزوايا بالبعد في المالوفات وتحقق العظم
واذ قد حصلت على هذه العادة فقد صارت تقيس دائما الزاوية بالبعد فان كان مالوفا
عرفت تاثيره فاحتذت بما عرفت والا قنعت بما حصلت لها من مقتضى الزاوية فقط فيحكم بالصغر
عند البعد البعيد وبالعظم والغلط فيهما منتشر في مواضع من الكتاب فوددت ان اجمع ذلك ههنا
مرتبا عسى ان يكون اقرب الى التحصيل فاقول لما كان معول البصر حال بدء النظر في
ادراك العظم على زاوية مخروط الشعاع ثم ادرك ان العظم الواحد يوتر زوايا مختلفة بحسب اختلاف
ابعاده احد فحصل بالممارسة مقادير زوايا اعظم عظم من المالوفة عن بعد بعد من المالوفة فعرف
ان الزوايا الفلانية يوترها عن البعد الفلاني العظم الفلاني وعن البعد الاخر العظم الاخر

وكذى في جميع الزوايا وحصل ايضا هيئات المبصر الواحد في التحقق والاشتباه ومراتبهما عن بعد
بعد من المالوفة وغيرها والناس مختلفون في هذه المحرفونات قلة وكثرة ومع ذلك فان تحصيلها
يكون غالبا بطريق الظن والتخمين دون التحقيق واليقين فكلما ادرك المبصر الغير المالوف
عن بعد محقق او مظنون بزاوية معلومة ادرك عظم المبصر ذلك الادراك تحقيقا او ظنا واذا
ادرك المبصر المالوف المعلوم العظم عن بعد غير محقق عرف كمية البعد ضرورة تلك المعرفة
وكذلك اذا ادرك اشتباها معينا المبصر مالوف فقد عرف ذلك البعد ايضا فتارة يدرك البعد
والزاوية فيدرك العظم وتارة يدرك العظم والزاوية فيدرك البعد لانهما متلازمان وتارة
يدرك مرتبة الاشتباه والتحقق فيدرك البعد التلازم ثم العظم ويكون ادراك العظم حينئذ
من طريق مرتبة الاشتباه وذلك اما باليقين او الحدس وكيفية ذلك انه قد عرف تاثير هيئة
المبصر في البصر عن الابعاد المالوفة فاذا راى مبصرا مالوفا وادرك مرتبة هيئة محققا فلا بد
وان يصادق في الخيال مثله معلوم البعد فيعرف بعده من بعد الذي حفظه في الخيال
واذا ذاك فقد عرف البعد يقينا واذا راى مبصرا مالوفا ولم يحقق مرتبة هيئته او راى مبصرا غير
مالوف لحدة في التشبيه فان صادق مما يماثله اصاب في الحدس والا وقع في الغلط فاذا استقر
عند غاية المشابهة اصاب او لخطأ ادرك بعده من بعد الصورة المشتبه لها فان كان بعد
المبصر مجاوزا عرض الاعتدال في العظم ولم يكن معلوم المرتبة فلم تتميز له اجزاء يعتمد بها في تحقق
المبصر واذا كان مخروط الشعاع المحيط بالمبصر المحقق ملتئما من مخروطات تحيط باجزاء المبصر
المرتبة التي ينقسم سطح المبصر اليها اعني الاجزاء المعتد بها في الاحساس فما دام المبصر على بعد
معتدل فعلت تلك الاجزاء مخروطات متميزة الزوايا فادرك جميعا واذا تجاوز حد الاعتدال
فقد لا يفعل بعض تلك الاجزاء وهي التي في غاية الصغر مخروطات متميزة الزوايا فلا تدرك
من المبصر فيكون زاوية مخروط الشعاع حينئذ اصغر من زاويته في الاول اصغر يقتضيه نقصان
تلك الاجزاء وصغر اخر يقتضيه زيادة بعد المبصر وهو لا يحس بالتفاوت الذي يقتضيه
نقصان تلك الاجزاء فيدرك المبصر اصغر سواء احس بالتفاوت الذي يقتضيه زيادة البعد
او لا فاما اذا قرب دون حد الاعتدال فعظم زاوية المخروط بحسب القرب وعظم ايضا بسبب زيادة
الاجزاء المتميزة المذكورة لان بعض اجزائه الذي لم يكن يفعل في اول عرض اعتدال المخروطات

المتميزة الزوايا قد يفعلها حينئذ فيدرك المبصر اعظم والحاصل ان البصر حاكم بان تفاوت زاوية
المخروط يوجب تفاوت العظم ما لم يعارضه تجربة وفي القرب القريب لم يقع تجربة ففي هناك على حكمه
كما بقي ايضا في البعد البعيد على حكمه والنكتة في الصورتين كثرة الاجزاء الصغيرة وقلتها فاذا
كانت اكثر رؤى اعظم لان العظم مجموع اعظامها سواء ثبته لزيادة البعد فوق الاعتدال
او نقصانه عنه ويحته بسبب ذلك لتفاوت الزاوية اولا ثم اذ قد علمت ان صورة الضوء
واللون التي في مخروط الشعاع اذا قويت لقرب المبصر تفشت عن جوانبه لظهور المقطعة
على المستقيمة كما تقرر في آخر الفصل السادس من المقالة السابعة فاعلم ان التفشي سببه
انما هو زيادة قوة المتفشي فيه في تلك الكيفية فيخيل القوي الضعيف الى شبهه فانهما لتساوي
القوتان كان نهاية التفشي ولا شك ان القوة الاجزاء التي في اواسط المخروط اقوى فيظهر الاوساط
على الاطراف ويشهد بصحته التجربة وذلك انا اذا تاملنا الحلقة حال تقريبها من البصر وجدنا
عند تدقيق النظر ومعاودة التامل ان بياض وسط الحلقة وسواد حواشيها يتداخلان بحيث
يعلو بياض وسط الحلقة سواد الطرف وسواده سد ومن تحته كما يرى شيء تحت مشف وكذى
سواد الحلقة يعلو البياض الذي يحيط به وتجد هذه القوة تنشأ من الوسط وتسري في جميع
الاطراف الا انها في الجانب الانسي من العينين واعلى الموقين اقوى قليلا واذ ذاك فقد
علم ان مخروط المبصر الشديد القرب من شانه ان ينمو الى الاطراف فيزداد الصورة عظما لذلك
وايضا فان البصر من عادته انه اذا اراد تحقيق الشيء قربه الى نفسه او قرب بنفسه منه فقد حصل
عنده ان القرب يفيد التحقيق وان ما يوجد حال القرب فهو مامون من الغلط فاذا قاست
الزاوية بالمسافة القريبة وادركت العظم من عظم الزاوية لم يشك في ان ما وجده كما هو وجده
فيغلط من حيث يستعمل الاكثري مقام الكلي فبهذه الوجوه الثلثة يرى المبصر القريب
جدا اعظم والله اعلم تذنيب لما كان القرب المفرط يوجب امتزاج الوان المتقاط
والبعد المفرط يوجب اشتباه الصورة لخفاء معانيها اللطيفة فاذا كانت الروح الباصرة
رقيقة القوام لطيفة فان تلونها يكون اضعف واذا كانت غليظة فاشد واذ ذاك فاول
عرض الاعتدال من جهة القرب للاول اقرب مما هو للثاني ضرورة فان البعد المعتدل للاول
يكون بعد الامتزاج للثاني والبعد المعتدل للثاني بعد الاشتباه للاول فلذلك لا يدرك

ثم اوّل الامر قريبًا جدًّا والثاني من بعيد فيدرك من القرب صحيحًا ومن البعد المعتدل مشتبهًا
والثاني من القرب ممتزجًا ومن البعد صحيحًا **قال** **السادس** واما في التفرق فكما اذا
نظر الى جسم فسيح الاقطار مختلف الالوان بعيدًا جدا وكان لون من تلك الالوان يقسم السطح في
مواضع متفرقة او في موضع واحد ويكون اللون مظلمًا وعرض اللون مقتدرًا فانه يدرك
عدة اجسام متفرقة بحسب الالوان القاطعة لسطحه فيدرك المتصل متفرقًا وكالجدران التي في
تضاعيفها او في وجوهها اخشاب قايمة اذا كانت على ابعاد متفاوتة وكذلك اذا كان جسم فسيح
الاقطار مسفر اللون واشرق عليه ضوء الشمس ووقعت عليه مع ذلك اظلال متفرقة تقطع سطح
ذلك الجسم او ظل واحد يقطعه وكان على بعد متفاوت ولم يتقدم علم الناظر بانه متصل
فانه يدركه واجسامًا متفرقة بحسب الاظلال ولو لم يكن البعد المتفاوت لكان البصر يدركه
متصلًا وان كان مختلف الالوان وكانت عليه اظلال وفيه اخشاب **السابع** واما في
الاتصال فكما اذا نظر الى مبصرات متشابهة الالوان متفرقة وكان عرض التفرق بينهما يسيرًا
او كانت متماسة فانه يدركها متصلة ان لم يتقدم علمه بتفرقها وذلك كالسرير المعمول من
اخشاب متصلة بعضها ببعض فانه يدركه من البعد البعيد جسمًا واحدًا متصلًا **الثامن**
واما في العدد فكما اذا نظر الى اجسام متفرقة فظنها واحدًا او بالعكس **التاسع** واما
في الحركة فكما نظر الى القمر او الى كوكب آخر ثم يحرك الى وجه الارض ناظرًا اليه فانه يرى
القمر او الكوكب سايرًا معه فاذا وقف في موضعه ناظرًا اليه فانه يدركها ساكنًا زمان
سكونه وذلك الزمان له قدر محسوس وذلك لان المسافة التي يقطعها الناظر المتحرك
من سطح الارض في الزمان اليسير ليس لها عرض قدر محسوس عند بعد الكواكب فلا تتغير
وضع الكوكب لتلك المسافة بالنسبة الى الناظر المتحرك تغيرًا محسوسًا واذا لم يتغير
الوضع مع حركة الناظر واحساسه بحركته فانه يدرك الكوكب متنقلًا بانتقاله لان
البصر ليس يدرك هذه الحال في مبصر من المالوفة الا ويكون متحركًا بحركته المتعينة
اقول ههنا تفصيل وهو ان المبصرات المالوفة تتفاوت ابعادها بالنسبة
الى الناظر المتحرك فالمبصرات المالوفة الساكنة اذا نظر المتحرك على خط مستقيم اليها
فانه يجد تغير وضع الاقرب اليه اذا كان على حاذ عينه او يساره او قريبًا من ذلك في

زمان اقل من الزمان الذي يجد فيه تغير وضع الابعد عنه وذلك ظاهر لمن تامل اجزاء البراري
والجبال البعيدة عنه اذا كان يدرك بعض معانيها من اللون والشخوص ونحو ذلك وهو ساير ناظرًا
الى واحد واحد من تلك الاجزاء فليفرض خطًا يكون عمودًا على سمت حركته المستقيمة مارًا
بمركز بصره وليكن التحديق الى ذلك الخط وما يقرب منه فانه في بدء النظر اليها ومن قبل معرفته
بانها ساكنة وخصوصًا اذا غفل وتغافل قليلًا عن حركة نفسه يدرك ان الاقرب منها
اليه ينفصل عنه بحركة اسرع من حركة انفصال الابعد فاذا امرّ البصر على تلك المسافة مبتدئًا
من مكانه وجدان تلك المبصرات يتحرك منها الاقرب اليه الى خلاف جهة حركته بسرعة تشبه
حركة نفسه والذي يتلوه حركة ابطأ من الاولى وهكذا الى ان تصادف مبصرًا لا يتحرك في
زمان محسوس قليل جدًا ثم يتحرك وهكذا يتنفس زمان السكون بحسب زيادة البعد الى ان
ينتهي الى ابعد المواضع التي تدرك منها شيئًا من معاني المبصر وقد يكون ذلك البعد فرسخين
او اكثر فيدرك المبصر ساكنًا زمانًا طويلًا وذلك لانه نقيسها الى نفسه فقط الساكن في
تصوّره ويتفرع على ما ذكرنا انه اذا ما حدق الى ساكن منها وادركه ساكنًا وادام التحديق
ثم غفل وتغافل عن حركة نفسه وتصوّر نفسه ساكنًا وقاس سائرها الى نفسه واليه وجد
سائرها كانها متحركة حركة دورية والمركز موضع التحديق لكن يجد لكل بعض الدورة فقط
كما اذا حدق الى مركز دايرة متحركة على نفسها في اسرع زمان محسوس وذلك لانه اذا كان
يسير فاذا تحرك قليلًا تحرك جميع ما على جميع سهم الشعاع اول الحركة سوى نقطة
التحديق اول الحركة اما ما يلي نفسه فالى خلاف جهة الحركة واما في الجهة الاخرى فالى جهة
الحركة الا ان النقطة التي تلي المبصر اقل حركة من النقطة الابعد وكذلك الحكم الى الجزء
الذي يلي نفسه وان الاجزاء المتساوية البعد عن المبصر متحركة حركة متشابهة ومتخالفة
في الجهة وهذا المعنى من خواص الحركة الدورية عند المميز بحسب المعرفة اذا احدق الى المركز
الا انه يغلط فيه بطريق ايهام العكس وذلك لان كل حركة دورية فانها يقتضي ذلك دون
العكس فانه انما يقتضيها اذا كان في جميع الاجزاء التي تعرض على الخطوط المستقيمة على وجه
الارض المتقاطعة عند المبصر فاما في قطر واحد هو سهم الشعاع فلا واذا وجد الاجزاء
التي من دون المبصر متحركة الى جهة خلاف حركته والاجزاء التي من ورائه الى جهة حركته فانه يظنها

مستقيمة الحركة ان اعتبر كلا منهما على انفرادها وتارة نظنها مستديرة الحركة ان اعتبرهما
معا وهو في كلاهما غالط **قال** وكذلك الغلط في حركة القمر اذا ادركه من وراء سحاب
رقيق ومنقطع وقد مر في بيانه ما يغني عن اعادته **اقول** وذلك في الفصل الثاني من
هذه المقالة **قال العاشر** واما في السكون فكما اذا نظر الى متحرك حركة بطيئة من بعد ١٩١
بعيد في زمان يسير فانه لا يحس بتلك الحركة لكون تلك المسافة التي يقطعها في ذلك الزمان
غير مدرك للبصر من ذلك البعد كما يشاهد من حال الكواكب على انها يتحرك حركة سريعة
لكن البعد المتفاوت يخيل الناظر انها ساكنة وقد يكون المتحرك يتحرك على خط سمت الشعاع
حركة بطيئة في زمان يسير سواء كانت الى جهة البصر او عنه فانها لا يدركها لانه انما يدرك
مثل هذه الحركة اذا كان المتحرك يسامت جسما وادركه مسامتا لجزء منه اولا ثم جزءا اخر او
يسامت اجساما كذلك على الولاء فاذا كان البعد متفاوتا فانه لا يدرك المسامتة لاجزاء
الجسم او للاجسام وخصوصا اذا كان الزمان يسيرا ولا يفرق بين عظمه وصغره في اول
رؤيته وآخره ولا تميز له معنى من معاينه منذ اول الرؤية الى آخرها للبعد البعيد والزمان
اليسير فظنه ساكنا **الحادي عشر** واما في الخشونة فكما اذا نظر الى بعض الصور المنقوشة
فان المزوقين يشبهون ما يزوقونه بامثالها من الاجسام واذا صوروا حيوانا او نباتا
او غيرهما في سطح تلطفوا فيه بالاصباغ والنقوش حتى تبلغوا به كنه المشابهة فاذا صوروا
صور الحيوانات ذوات الشعر والشجر والنبات ذوات الزغب والاوراق الخشنة السطوح
والجمادات الخشنة الظاهرة الخشونة كالجبال والسحب فهم يشبهونها بالنقوش والتخاطيط
واختلاف الاصباغ بما يظهر من خشونة سطوح تلك المبصرات من الحيوان والنبات والجماد
ويكون الصور المعلومة مسطحة ملسا وصقيلة ايضا وان كان يظهر فيها عند البصر اجزاء
شاخصة وغايرة وكذلك يصورون اشكال الناس وتخاطيط وجوههم وما في اجسامهم من
الشعر والمسام والغضون وتكاسير ملابسهم بما يظهر للحس تلك المعاني اذا كانوا حذاقا
بصناعة التزويق وهذا الغلط قد يكون بعدة من العلل فمنها ما يكون لخروج البعد عن
عرض الاعتدال وذلك لان هذه الصورة لا يتحقق ملاستها الا بالتأمل وذلك مما لا يتمكن
البصر منه الا اذا كانت قريبة من البصر جدا لانه ليس يظهر نظام سطح المبصر وملاسته الا من

تامل

تامل اجزائه التي هي في غاية الصغر وايضا فان الخشونة التي يظهر في امثال هذه السطوح
انما تظهر من بعد ليس في غاية القرب وليس يدرك البصر ملاسة سطوح الصور المصورة المشبهة
بالمبصرات الخشنة السطوح من صورة الضوء التي يظهر في سطوحها التي يعرف بها البصر في سطوح
المبصرات الملس اذا لم يتقدم العلم بملاسة سطوح تلك الصور لان صور سطوح هذه الصور اشبه
١٩٢ بصور سطوح الخشنة من صورة الضوء الذي فيها اصور الاضواء التي في السطوح الملس لما
قد تلطف فيه المزوقون فاذا ادرك هذه الصورة من بعد فهو يدركها خشنة لا ملسا وقد يظهر
صقال هذه الصورة اذا كانت صقيلة من البعد المعتدل الذي يظهر منه خشونتها الغليظة
وذلك اذا كان وضع سطحها من البصر وضع الانعكاس الا ان سطوح الاجسام قد يجتمع فيها
الصقال والخشونة معا اذا كانت اجزاؤها مختلفة الوضع وسطوح تلك الاجزاء صقيلة
والاجزاء الصقيلة متراصة ومتكاثفة كالشعر والاصداف ونحوهما فيكون السطح بجملته
خشنا وكل واحد من اجزائه صقيلا واما حالة هذه من السطوح اذا انعكس الضوء عنها الى
البصر ادرك صقالها مع اختلاف وضع الاجزاء فليس يحقق البصر ملاسة ما هذه حاله
من السطوح اذا ادركه من بعد معتدل مما تقرر في النفس ان الصقال قد يجتمع مع الخشونة
فلا بد من قرب قريب هو بعدها المعتدل **الثاني عشر** واما في الملاسة فكما اذا نظر
الى مبصر فيه خشونة يسيرة من بعد بعيد وذلك لان الخشونة اما ان يحس بها لاختلاف اجزاء
السطح او لاختلاف الضوء الذي عليه كما سبق واذا كانت الاجزاء الشاخصة في غاية الصغر فلا
يدرك اختلافها من بعيد وكذلك اختلاف اضوائها يكون يسيرا فلا يدرك من ذلك البعد
ايضا **الثالث عشر** واما في التشفيف فكما اذا نظر الى جدار على بعد مقتدر منه وقرب
الى بصره خلالا دقيقا او ابرة قربا شديدا بحيث يستر بعض ذلك الجدار ثم تأملها فانه يجد عرض
الخلال او الابرة اضعاف ما هي عليه ويجدها تستر من الجدار جزءا مقتدرا ولكن ستر الاجسام
المشفة لانه يدرك الجزء المستتر ادراكا وان كان غير تام فظن ان الابرة او الخلال مشف وانما
ذلك للقرب المفرط وسنتكلم عليه في مباحث الانعطاف **الرابع عشر** واما في الكثافة
فكما نظر الى جسم مشف يسير الشفيف من بعد وكان ذا لون قوي ووراءه جسم متلون بلون
قوي او موضع مظلم فانه يدركه كثيفا ولا يحس بشفيفه ويدرك لونه ممتزجا بلون الذي من

ودائرة او بالظلمة **الخامس عشر** واما في الكل فكما اذا انظر الى مبصر نقي البياض فيه الافكار كالجدران
البيض والمواضع من الارض النقيه البياض اذا كان في تضاعيفها موضع او مواضع الترابيه
اللون او منكشفه اللون واشرق عليه ضوء قوى فان البصر يدرك الضوء الذى على المواضع
البيض منه مشرقا والذى على المواضع الترابيه والمنكشفه منكسرا او يظنه من اجل انكساره ١٩٤
ظلا وانما ذلك لفرط بعده لانه لو كان على بعد معتدل لادرك البصر الوانه فلا يشك في ضوءه
السادس عشر واما في الظلمه فكما اذا انظر من بعد الى جدار ابيض نقي البياض فيه جسم اسود
كالمرايا التى يكون في الحيطان والابواب المحدثه من الاخشاب السود فان البصر يظن
بتلك الاجسام انها كوى او نفذ الى مواضع مظلمه وان السواد المدرك انما هو ظلمه **السابع عشر**
واما في الحسن فكما اذا انظر الى الصورة من بعد فيها ما يستحسنه البصر وما يشينها الا ان
ما يشينها يكون اكثر ويكون معانى لطيفه لا يحققها البصر من ذلك البعد فيدركها حسنة
الثامن عشر واما في القبح فكما اذا انظر الى الصورة على عكس ذلك فانه اذا كانت المعانى المحسنه
اكثر وكانت لطيفه فلا يظهر للبصر فيدركها قبيحه **التاسع عشر** واما في التشابه فكما اذا نظر
الى مبصرين بينهما اختلاف في معان دقيقه لطيفه فقط فاذا كان على بعد بعيد لم يستحلها
البصر فيدركهما متشابهين **العشرون** واما في الاختلاف فكما اذا كانا متشابهين
في المعانى اللطيفه ومختلفين في معنى واحد كاللون والعظم الذى يدرك من بعيد فان البصر
يدركهما مختلفين للبعد البعيد **خروج الوضع الحادى والعشرون** واما الغلط في البعد
اذا كان لخروج الوضع عن عرض الاعتدال فكما اذا انظر الى شخصين قائمين على وجه الارض
كنخلتين او عمودين وكان احدهما يستر بعض الآخر والبصر يدركهما جميعا فانه يدركهما متماسين
او متقاربين ولا يحس بالبعد بينهما وهذا الغلط انما هو من اجل ان وضعهما على استقامة
خط الشعاع فان المسافة التى بينهما لو كانت معترضة على خط الشعاع وكانت غير بعيدة
عن الناظر ادركها البصر **الثانى والعشرون** واما في الوضع فكما اذا كان المبصر صغير الحجم خارجا
عن سهم الشعاع بعيدا عنه وكان سطحه مايلا عن المواجهة ميلا يسيرا فان البصر لا يدرك
ميله **الثالث والعشرون** واما في الشكل فكالمبصر المقعر المستدير الشكل كطاس او الكاس
اذا كان مايلا على خطوط الشعاع ميلا متفاوتا فان البصر يدركه مستطيلا وكذى يدرك

المربع مستطيلا وقد مر فيه ما يغنى عن اعادته **الرابع والعشرون** واما في العظم فكما اذا كانت مبصرات
قايمة على وجه الارض كالنخل والاعمدة وكانت متساويه ومتتاليه وعلى سمت واحد والبصر على ذلك
السمت وارفع منها في السمت فانه يدركها مختلفه المقادير ويدرك ما قرب منها من البصر اقصر من الذى
١٩٤ قبله وذلك لان كل منها يستر بعض الذى وراءه ويكون خط الشعاع الواصل الى راس الثانى ارفع
من الواصل الى راس الاول فيظن ان المتاخر ارفع من المتقدم لان المالوف من الاشخاص القايمه
على وجه الارض المختلفه الاعظام ان الاعظم منها يكون ارفع فهذه المقدمه اعنى ان المدرك
بالشعاع الارفع اعظم اذا اخذت كليه كانت كاذبه فان كان البصر مسامتا لرؤسها ادركها
متساويه **اقول** وان كانت المبصرات مختلفه وكان الابعد فالابعد ارفع وكانت رؤسها
على سمت واحد وكان البصر على ذلك السمت فانه قد يدركها متساويه وذلك كما اذا لا يدرك ابعاد
ما بينها مثلا **قال الخامس والعشرون** واما في التفرق فكما اذا انظر الى الواح واخشاب
وابواب سطوحها مايله ميلا متفاوتا وكان فيها خطوط سود او مظلمه الالوان فان البصر
لعدم تحققها تلك الخطوط والانهار يظن انها شقوق في تلك الاجسام ويفرق **السادس**
والعشرون واما في الاتصال فكما اذا كان المبصر ذا تفرق يسير ضيق فان البصر لا يحس به لفرط ميله
وكذى لو كان جداران معترضان مايلان عن المواجهه احدهما يستر بعض الآخر من بعد فان البصر
يدركهما متصلين **السابع والعشرون** واما في العدد فكما يبين في الاشخاص التى اثبتت على
اللوح في الفصل الثانى ان بعضها يرى اثنين **الثامن والعشرون** واما في الحركه فكما اذا كان
الناظر في سفينه تجرى بحركه سريعه في نهر وكان شاطئه باديا للنظر والناظر محدق الى ما في
السفينه او ما يقابلها دون الشاطى ولا يكون الشاطى وما فيه من شجر وجدران وغيرها خافيه
عن النظر فانه يدرك جميع ما على الشاطى كانها يتحرك الى ضد جهة حركة السفينه بمثل حركتها
لثبات ما عليه سهم الشعاع وزوال ما يحاذيه مما على الشاطى عن محاذاته **التاسع والعشرون**
واما في السكون فكما اذا انظر الى مبصر وحدق اليه وكان خارج سهم الشعاع وعن جنبه
رحى تدور حركة سريعه فان البصر لا يدرك حركتها بل يظنها ساكنه لانها متشابهة الصورة
فلا يظهر تبدل اجزائها الا اذا حدق اليها وتامل معانيها **الثلثون** واما في الخشونة فكما
اذا انظر الى صورة ملساء من التى يزوقها المزوقون كما سبق شرحها في الفصل المتقدم وكانت

مع ذلك صقيله فانه يدركها خشنة اذا لم يكن وضعه منها وضع الانعكاس **الحادى والثلثون** واما
في الملاسة فكما اذا نظر الى مبصر محدقا وكان خارج سهم الشعاع مبصر اخر في سطحه خشونة يسيرة ليس
يخفى عن البصر فانه لا يدرك خشونتها لعدم تحقق صورة ضوءه او شخوص اجزائه وخصوصا اذا
كان مايلا على الشعاع فيظنه املس **الثاني والثالث والثلثون** واما في الشفيف والكثافة فكالاواني
المشفه اذا كان فيها شراب قوى ولم يكن وراها ضوء قوى فان البصر يدركها كثيفه واذا استشفها
الناظر ايضا وقابلها الضوء القوى فان الضوء ان كان يخرج اليها على اعمدة على سطحها فان
شفيفها يبين فاما ان كان خروجه على غير الاعمدة بل على خطوط مايله على سطحها جدا فانه اما
ان لا يظهر او يظهر ضعيفا فيكون شفيفها المدرك اقل من شفيفها الحقيقي وهذان الغلطان
انما عرضا لخروج وضع الاناء عن عرض الاعتدال لان وضعه المعتدل ان يكون متوسطا بين البصر
والضوء القوى الخارج الى سطحه على الاعمدة **اقول** اقل الغلطين ادراك المشف كثيفا
مطلقا فيكون الغلط في الكثافة وثانيهما ادراكه مشفا اقل مما هو عليه فيكون الغلط في
الشفيف والوضع ههنا لم يرد به المواجهة وعدمها بل الوضع من النير والبصر على الوجه المذكور
قال الرابع والثلثون واما في الظل فكما اذا كان جدار ابيض نقى البياض وفيه
مواضع غير مبيضه بواقية الالوان واشرق ضوء الشمس عليها والبصر محدق الى مبصر اخر خارج
عنه فان المواضع الترابية يبدو للبصر كاظلال على الجدار لان الضوء الذى على المواضع البيض
يكون شديد الاشراق دون الذى على المواضع الترابيه ويكون بينهما اختلاف ظاهر **الخامس
والثلثون** واما في الظلمة فكما اذا كان على جدار ابيض مواضع سوداء او مرايا موضوعه فيه وكانت
خارجة عن سهم الشعاع خروجا شديدا فانها تبدو للنظر كانها كوى الى مواضع مظلمة **السادس
والثلثون** واما في الحسن فكما اذا كان مبصر ظواهره معانيه حسنة من الشكل والعظم وكانت فيه
معان دقيقة تشينها ويكشف حسنه كالشمس والكلف في وجوه اشخاص الناس وكالزئبر والخشونة
في الثياب الصقيله وكان المبصر بعيدا عن سهم الشعاع فان الناظر يستحسن صورته لما يبدو له
من ظواهره ويخفى عليه من ساير معانيه **السابع والثلثون** واما في القبح فكالاحجار والاخشاب
المنقوشة بالحفر نقوشا مستحسنه اذا كانت قبيحة الاشكال والالوان ومايلة على خطوط
الشعاع وبعيدة عن السهم فان البصر لا يدرك نقوشها المستحسنه ويدرك اشكالها والوانها

فقط فيستقبحها **الثامن والثلثون** واما في التشابه فكالثياب المتشابهة في الجنس المختلفة في هيئة
النسج والنقوش والتزايين التي يتلطف فيها صناع الثياب وكالالات المتشابهة في الجنس والشكل
واللون المختلفة في النقوش والمحاسين والمعاني الدقيقه اذا كانت عدة منها متشابهة و
بعيدة عن السهم فان البصر يدركها متشابهة لما يبدو له من ظواهرها دون معانيها **التاسع والثلثون**
واما في الاختلاف فلمثل ما مر في التشابه اذا كانت متشابهة في اكثر المعاني سوى ما يبدو للنظر
من معنى واحد او معنيين فيدركها مختلفة مطلقا **خروج الضوء الاربعون** واما الغلط في البعد
اذا كان لخروج الضوء عن عرض الاعتدال فكما اذا نظر ناظر في سواد الليل الى شخصين مختارين
على مسافتين معترضتين للبصر وكان احدهما متاخرا عن الاخر وبعدهما عن البصر معتدلا لان واحدهما
اقرب الى البصر من الاخر قربا غير متفاوت فان البصر لا يدرك تفرقهما حسب ما يقتضيه تاخر المتاخر
بل يدركهما كانهما مختاران على مسافة واحدة بعينها معترضة للبصر فان البصر انما يدرك اختلاف
ابعاد المبصرات محققا اذا ادرك مقادير الابعاد وادراك مقاديرها انما يتيسر اذا كانت مسامتة
لاجسام مرتبة متصلة والبصر ليس يدرك في سواد الليل سطح الارض المتوسط بينه وبينهما
ادراكا صحيحا وذلك لخروج الضوء عن العرض بالنقصان المفرط فان الضوء في سواد الليل
موجود من الكواكب بل لم يجده ومن الاجسام البيض ايضا كما يبدو من الثلج الكثير **اقول** هذا
الكلام دليل على اعترافهم بان بعض الاجسام بحسب الوان مضى اضاءة ما وهو البياض وذلك
شاهد على ان البياض يتولد من كثافة ونور يجتمعان فاما نور ذاتيه كما في الفضة او عرضية
كما في الثلج وسيورد كيفية تولد الالوان في ذيل الكتاب انشاء الله تعالى **قال** واذا
لم يتحقق مقدار بعدهما وكان الاختلاف يسيرا ظن التساوى ووقع في الغلط **الحادى والاربعون**
واما في الوضع فكما اذا نظر الى مبصر في موضع معتدل شديد العذره وكان الضوء الذى عليه
يسيرا جدا او كان صغير الحجم وسطحه مايلا على خطوط الشعاع فانه يدركه مواجها ولا يحس بميله
لضعف ضوءه فاذا قوى عليه الضوء ادرك ميله **الثاني والاربعون** واما في الشكل فكما اذا
نظر الى شكل كثير الاضلاع في سواد الليل فادركه مستدير الخفاء زواياه عن البصر بسبب خروج
الضوء فاذا طلع القمر واشرق عليه ضوءه ادركه مضلعا ولذلك يرى في سواد الليل الكره
مسطحا **الثالث والاربعون** واما في العظم فكما اذا نظر في سواد الليل الى شخص قايم بمحله

او حايط وكان من ورائه جبل وجدار وبين الشخص وما وراءه بعد معتد به فان البصر يدرك ذلك
الشخص كانه في صميم ذلك الجبل والجدار ومماسا له لعدم ادراكه البعد الذي بينهما لنقصان الضوء على
الاجسام التي تسامتها البعد ثم ان البصر يدرك راس الشخص مسامتا لموضع من اعلى الجبل
ذروته او قريب منها واذ ذاك فيظن ان طول الشخص مساو لارتفاع ذلك الموضع من الجبل والجدار ١٩٧
بل ربما ادرك راس الشخص ارفع من ذروة الجبل فاذا اطلع القمر واستضاء الشخص والاجسام
التي خلفه وبين الجبل والجدار ادرك البعد بينهما على ما هو عليه وطول الشخص كذلك **الرابع**
والخامس والسادس والاربعون واما التفرق والاتصال والعدد فكالاخشاب والاساطين اذا
صح اراد النجار ان يسمها ويجعلها الواحا فانه يخط فيها خطوطا مستقيمة بالسواد ثم يجعل موازيا
للخطوط شقوقا نافذة والمعهود من النجار انه اذا شق الاسطوانة الواحا على ما وصفنا
فانه يضمها على وضعها ولا تفرق بينها الا بعد مسيس الحاجة اليها فاذا راى البصر اسطوانة
فيها التخطيطات السود في بيت النجار ولم يكن منشقة بعد وكانت في موضع من البيت
شديدة الغدرة ليسير الضوء كما في الغلس ظن انها منشقة وموضوعة وضع امثالها بعد
الشق فظن المتصل متفرقا والواحد كثيرا فيغلط فيهما وكذلك اذا ادرك في سواد الليل عدة
مبصرات مظلمة الالوان متشابهتها وكانت متضامة او منطبقة بعضها على بعض والتفرق والتمايز
اللذين بينها خفيين فانه يدركها جميعا جسما واحدا متصلا فيغلط في الاتصال وفي العدد
وكذلك اذا كانت مبصرات صقيلة شديدة الصقال متضامة ومتماسة وكان التفرق بينها
دقيقا خفيا وكانت متشابهة الالوان وسطوحها متشابهة الاوضاع واشرق عليها ضوء
قوي والبصر في موضع الانعكاس فانه لا يدرك تفرقها اصلا ويظن الجميع جسما واحدا متصلا
فيغلط في الاتصال والعدد لخروج الضوء عن عرض الاعتدال اما في الاول فللتفريط واما
في الثاني فللافراط **اقول** ولذلك قد يوجد صورة الشمس وغيرها منعكسة
عن سطوح ابدان مجردة فيها خشونة يسيرة وصقال شامل سواء كانت السطوح مستديرة
او مسطحة ويكون المنعكسة اعظم بكثير من المنعكسة عن امثال تلك السطوح لو كانت على حقيقة
الاستدارة او الاستواء وقد يبلغ العظم حد الماء مثل بل الانف والايدي الا ان الصورة تكون
مشتبهة والعلة في ذلك انما تتضح من اصول الانعكاس **قال السابع والاربعون**

واما

واما في الحركة فكما اذا ادرك في سواد الليل شخصا قايما على وجه الارض ماشيا في موضع ومن ورائه
جبل وجدار بينهما بعد معتد به وادرك مسامتة الشخص لطرف من الجبل والجدار ثم تحرك
الناظر نحو جهة الجبل والجدار على مسافة مايلة عن سمت الشخص وتمادى في الحركة على هذه
١٩٨ الصفة فان وضع الشخص من البصر يميل وينحرف خط الشعاع المتوهم بين البصر والشخص عن طرف
الجبل والجدار الذي كان اولا على سمته ويدرك من الشخص وذلك الطرف تفرقا ما ويظهر له السماء
من ذلك التفرق ولا يتحقق مسافة التفرق لضعف الضوء في تلك الحالة على وجه الارض فاذا
تحرك تلك الحركة فان التفرق يتمادى في الاتساع ويستقر في النفس ان الجبل والجدار لا يتحركان
فربما ظن ان الشخص تحرك **اقول** فان قيل لما كان مستقرا في النفس انه اذا تحرك المرء
عن مكانه وقد راى اولا الوضع بين مبصرين كما ذكرنا فانه كلما بالغ في سيره على الوجه السابق تغير
وضعاهما وظهر بينهما تفرق كما ذكر ويكون علة ذلك حركة الناظر في نفسه وقد تكرر عليه فكيف
يقع له الغلط قلنا انما يقع له بسبب اشتباه صورة المبصر والتباين حقيقة التفرق فلا
يحس باختلاف الوضع المذكور الى حركة نفسه بل يرى ان الحركة الشخص ايضا معونة فيه فيغلط
قال الثامن والاربعون واما في السكون فكما اذا نظر في سواد الليل الى رحى تدور
فانه قد لا يدرك حركتها فيظنها ساكنة في مكانها او نظر في الغلس من بعد الى جسم متشابه الاجزاء
يدور على نفسه او يقرب او يبعد او يضطرب فانه لا يحس بحركته فاذا قوي الضوء عليه ادرك حركته
التاسع والاربعون والخمسون واما في الخشونة والملاسة فكالمبصرات التي في المواضع المعتدلة
وفي الغلس اذا كانت في سطوحها خشونة يسيرة فان البصر لا يحس باختلاف اضوائها ولا
بشخوص اجزائها فيظنها ملساء وكذلك المبصرات الملس السطوح الصقيلة لا يتحقق ملاستها
ولا صقالها **اقول** وخصوصا اذا كان نقوش والوان يوجب ادراك الخشونة كما مر
من ترويق المروقين **قال الحادي والثاني والخمسون** واما في الشفيف والكثافة
فكما اذا استشف مستشفا بان قابله بضوء ضعيف فانه ليس يدرك شفيفه فيظنه قليل
الشفيف او ليس يدرك شفيفه اصلا فيظنه كثيفا **الثالث والرابع والخمسون** واما في
الظل والظلمة فكما اذا كان في البيت حايط بعضه ابيض ومسفر اللون والبعض اسود
او مظلم اللون وكان الفصل الذي بينهما ممتدا في ارتفاع الحايط كالحيطان البيض التي

توقد النار دايماً في فناها عن طرف منها فيسود الدخان جزاً منتظر قاً منها في انتقاعها فاذا كان
حايط كذلك في صدر بيت مقابلاً لباب البيت وكان خارج البيت سراج ضعيف على بعد من
الباب واشرق الضوء على الحايط وعلى جزئه في باطن مظلم الجزء المظلم من سطح الجدار انه ظل
وذلك لان العادة جرت بان مثل هذا الحايط يستظل بالحايط المقابل له الذي فيه باب البيت
وخصوصاً اذا كان السواد ذاهباً في ارتفاع الحايط على سمت الظل الذي يتوهم وان كان
في الحايط مواضع سود وخصوصاً اذا كانت في مواضع الكوى وعلى اشكالها والضوء
ضعيف جداً فربما توهم انها كوى ومنافذ الى مواضع مظلمة **الخامس والسادس والخمسون** واما
في الحسن والقبح فكما اذا نظر الى صورة بادها مستحسن من الشكل والعظم واللون الا ان فيها
معاني دقيقة تشينها كالكلف والنمش وآثار القروح ويخفى عن البصر لضعف ضوئها
فيظنها مستحسنة وكذلك قد يكون بادها مستقبحاً وفيها معان لطيفة يفيدها
غاية من الحسن والجمال ولخفائها يتوهم قبيحة **السابع والخمسون الثامن والخمسون اقول**
واما في التشابه والاختلاف فليمتثل ما مر في الحسن والقبح **تذنيب** اذا كانت الروح الحاسة
بحيث لا يحتمل الضوء المعتدل فلابد له فيه وذلك هو الجهر فاذا ضعف الضوء قرب
على التميز بين المعاني بخلاف العشي فانه كون الروح بحيث لا ينفعل الا عن الضوء القوي
والاول يدرك شيئاً في الضوء المعتدل لكنه لا يقدر على التميز واما الثاني فلا يدرك
اصلاً **قال خروج الحجم التاسع والخمسون** واما الغلط في البعد اذا كان لخروج
الحجم عن عرض الاعتدال وبعو بالحجم المسافة على اي وضع كانت فكمبصرين على وجه الارض متقاربين
يكون بعدها عن البصر مقتدراً واحد البعدين ازيد من الآخر بمقدار يسير ليس له قدر محسوس
عند جملة البعد والمسافة من الارض التي بين البصر وبينهما من المسافات المعتدلة المتيقنة
مقاديرها الا انها يكون من عظمى المسافات المتيقنة لا من الوسطيات والصغريات
فان البعدين اللذين بين البصر وبينهما متساويين وذلك لان البعد المتيقن المقدار المعتدل
هو الذي ليس يخفى عند آخره مقدار منه له قدر محسوس عند جملته فاذا لم يكن محسوس
النسبة فقد يخفى من البعد المعتدل واذا خفي فلا يحس بالاختلاف فيتوهم التساوي
اقول ولقايل ان يقول فهذا لا يعد غلطاً لانه قد خفي منه ما لا اثر له في تحقق

ماهيته فالحكم بالتساوي حسا حق ولو اعتبر البعدين من الابعاد المتفاوتة المذكرة بالتشبيه والتفاصل
قدراً مقتدراً لكنه مما يخفى عن البعد المعلوم لكان انسب بالتمثيل **قال الستون** واما
في الوضع فكما اذا كان المبصر في غاية الصغر كالخردلة ونحوها وسطحها مايلاً على خطوط الشعاع
ميلاً يسيراً فان البصر يدركه مواجهاً وذلك لانا انما نحس بالميل اذا احسسنا باختلاف ابعاد اطرافه
عند البصر وبيحرر ذلك بان يتوهم خطاً معترضاً يمر بوسط سطح المبصر عند السهم المشترك قايماً
على السهم وثانياً قايماً على الفصل والسهم معاً يكون منتصفه موضع التقاطع فان لم يخرج
عن السطح فهو مواجه وان خرج وذلك بان يقع طرف منه فيما دون السطح وطرف آخر مما وراءه توهمنا
خطي شعاعين يخرجان من مركز البصر وينتهيان الى طرفين من اطراف السطح متقابلين بحيث يمرا
بالخط المعترض والقدران من هذين اللذان بين المركز والمعترض متساويان واللذان بين المركز
وطرفي السطح مختلفان بقدر نقصان احدهما من احد ضلعي القسمين المتساويين وبين زيادة
الآخر على الآخر وتانك الزيادتان قد لا يحس بهما عندما يكون الميل يسيراً او المبصر صغيراً كما مر فلا
يحس بالميل فان تزايد امتداد المبصر في جهتي التباعد والتقارب احس بالزيادتين وكذى
لو ازداد ميله وعند ذلك يدرك ميله **الحادي والستون** واما في الشكل فكالمبصر الذي يكون في
غاية الصغر مثل الذرة والخردلة وجبة الخشخاش اذا كان فيها نصارس وزوايا فان البصر قد
لا يدركها لصغرها واذا لم يدركها يتوهم انها مستديرة او مستطيلة وبالجملة شكل غير ذي
زوايا وكذى لو كان في سطحه تحدب يسير او تقعير كذلك لا يدركهما فيظنه مسطحاً **الثاني والستون**
واما في العظم فكما اذا ادرك مبصرين او بعدين معاً مختلفي المقدار اما في جهة واحدة او اكثر
ويكون الاختلاف يسيراً جداً بعد الحس عن ادراكه فان البصر يدركهما متساويين لصغر مقدار
الاختلاف وان كانا على بعد معتدل ولذلك ليس يحقق مقادير الاجسام الابعاد ان يقاس
بمقياس كالذراع والشبر والقدم وامثالها **الثالث والستون** واما في التفرق فكاناء من زجاج
خال في باطنه شعرة سوداء ملتصقة به فان الناظر ربما ظنها صدعاً في الزجاج فيغلط لدقة الشعر
ولو كان مكان الشعر جسم مقتدر الحجم لما عرض ذلك الغلط **الرابع والستون** واما في الاتصال فكما
لو كانت اجسام متضامة منطبقة بعضها على بعض حافة العصول كاوراق الدفاتر اذا كانت محزومة
مهندمة الحواشي فانه يدركها عند ذلك متصلة ويظهر له سمك جملتها ويتوهمها جسماً واحداً

الخامس والستون ويظهر من الغلط في التفرق والاتصال الغلط في العدد **السادس والستون** واما
في الحركة فكما اذا انظر الى متحركين قطعا في زمان واحد مسافتين متشابهتين وكانتا مختلفتين
اختلافا يسيرا لا قدر له عند الحس فانه يدرك المسافتين متساويتين فيتوهم ان الحركتين ٢٠٦
متساويتان لكونهما في زمان واحد على مسافتين متساويتين فيغلط **السابع والستون** واما
في السكون فكما اذا ادرك بعوضة او ذرة ثابتة في موضعها ولا يدرك اعضاءها واطرافها
لصغرها وهي تحرك اعضاءها وان لم تحرك جملة فيحسبها الناظر ساكنة فيغلط **الثامن والتاسع**
والستون واما في الخشونة والملاسة فكما اذا توهم سطوح الاجسام الصغار جدا وهي خشنة
ملساء وبالعكس وذلك ان ادراكهما انما يكون من احساس باختلاف اوضاع السطح وتشابهها
فاذا لم يتمكن من ذلك حدس عليهما احد سافر عما طابق وربما لم يطابق **السبعون** واما في
الشفيف فكما اذا انظر الى حجارة صغيرة جدا تشبه لونها لون الاحجار المشفة ولها صقال
فان البصر ربما ظنها مشفة وانما يتم عليه الغلط اذا لم يمكن من استشفافها لصغر حجمها فاذا لم
يتمكن منه عول على بعض المعاني الظاهرة فغلط **الحادي والسبعون** واما في الكثافة فكما اذا
نظر الى مبصر في مقدار خردلة واصغر وفيه شفيف يسير ولون قوي متكشف وعلى وجه ارض
فان شفيفه لا يظهر اصلا لقوة لونه وانكشافه وكونه على وجه جسم كثيف فلا يكون ما وراءه
مضيا بل مظلما فلا يظهر الضوء من وراءه فلون الجسم الذي من وراءه لا يتميز عن لون المشف
ان كان كثيف من وراءه فيظهر كثيفا **الثاني الثالث والسبعون** واما في الظل والظلمة فكما
اذا كان في بعض الحيطان البيض والابواب نقط سوداء ومتكشفة فربما ظنها البصر ثقوبا
فيها صغارا ادقاقا فان كانت سوداء ظن انها ظلمة دواخل الثقوب وان كانت منكشفة غير
شديدة السواد ظن انها اظلال دواخل الثقوب لانه يعلم ان الضوء الذي على وجه الحائط
والباب لا يصل الى دواخلها فيظنها اظلالا ولو كانت مقتدره الحجم لما وقع في ذلك الغلط لعدم
اشتباه صور تلك النقاط ومعاينها عليه **الرابع والخامس والسبعون** واما في الحسن والقبح
فكما اذا كان مما يبدو من الصغير الحجم جدا حسنا وفيه معان دقيقة تشينها ولا يمكن ادراكها
لفرط صغره فيدركه حسنا وهو قبيح وفي القبح بخلاف ذلك فيغلط **السادس والسابع والسبعون**
واما في التشابه والاختلاف فعلى مثال ذلك بعينه **خروج الكثافة الثامن والتاسع والسبعون**

الحادي والثمانون ولما الغلط في البعد والوضع والتجسم والشكل والعظم اذا كان لخروج كثافة المبصر
عن عرض الاعتدال فكالمبصر المشف في الغاية اذا كان خاسة مقتدره وكان سطحه مستويا ومايلا على
خطوط الشعاع ووراءه ضوء قوي فان البصر حينئذ يدركه مضيئا شديد الاضاءة واذا كان هذا
٢٠٧ المبصر مرتفعا عن سطح الارض ولم يكن مماسا لجسم كثيف فان البصر لا يحقق ميل سطحه ولا هيئة سطحه ايضا
لان البصر حينئذ لا يدرك نفس المشف اذا كان في غاية الشفيف بل يدرك الضوء الذي وراءه فان كانت
فيه كثافة يسيرة ادركه بحسبها ولكن غير محقق ولا يفرق بين السطح المايل الذي هذه الصفة
وبين المواجه واذا ادرك المايل مواجها فقد غلط في وضعه وفي ابعاد اطرافه ايضا فادركه
المختلفة متساوية واذا كان هذا السطح فيه تحديب يسير فانه لا يدرك تحديبه فيغلط في تجسمه ايضا
واذا توهم الكري مسطحا فقد غلط في الشكل ايضا واذا ادرك السطح المايل مواجها فقد غلط في
العظم ايضا لان العظم انما يدركه من قياس الزاوية التي يوترها ذلك العظم بعد المدركات **اقول**
ومن قدر ميله ايضا كما تقدم تحقيقه **قال** واذا كان المبصر مايلا وحس البصر بميله ادرك
مقداره اعظم من مقداره المبصر المواجه الذي يوتر مثل تلك الزاوية واذا ادرك البصر المبصر المايل
مواجها فهو يقيس عظمه بالزاوية التي يوترها وببعد اطرافه المتساوية الابعاد عن نقطة السهم على
انها متساوية الابعاد من مركز البصر فيكون الزاوية اصغر فيدركه اصغر مما هو عليه **الثالث والرابع و**
الخامس والثمانون واما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا كان في هذا المشف المذكور خط
مخطوط في سطحه بجسم كثيف متلون او كان جزء من ذلك المشف كثيفا وممتدا في طوله او عرضه
او كان وراءه جسم كثيف ملتصق به كعود او ما يجري مجراه وكان ذلك الخط او الجزء او العود مقتدر
العرض فان البصر ربما ظن انه جسمان مفترقان وان الخط او الجزء الكثيف جسم ثالث متوسط بينهما
لان شدة الضوء وشدة الشفيف يمنعان البصر من تأمل المعاني التي فيه فيغلط في التفرق وكذا في
العدد وكذلك ان كان المشف المذكور جسمين او اكثر منطبقا بعضها على بعض وكانت سطوحها
المتماسة في غاية التشابه لتقدم هندامها صحيحا فان البصر لا يدرك الانفصال فيغلط في ادراكها
متصلا واحدا وكذا في العدد فان كان فيه بعض الكثافة لم يكن الضوء الذي يظهر من وراءه مشرق
القوة فلا يمنع البصر عن تأمل معانيه وتحققها فيدرك التفرق والاتصال والعدد وعلى ما هي عليه
السادس والثمانون واما في الحركة فكما اذا انظر الى مشف في الغاية وكانت اطرافه مشرفة عن البصر

بان يكون البصر يدركه من ثقب ضيق وكان وراء ذلك المشف وقريباً منه او مماساً له جسم مختلف الالوان
وكان ذلك الجسم يتحرك على الاستدارة او يضطرب او يترجح اعني انه يتيامن مرة ويتياسر اخرى في عرض
الثقب من غير ان يجاوز عرض الثقب فان الناظر يتوهم ان المتحرك هو المشف وان الالوان انما هي فيه **السابع**
والثمانون واما في السكون فكما اذا كان المشف المذكور كرة يتحرك على نفسها فانه يدركها متشابهة
الاجزاء في الغاية واذا لم يتزحزح عن مكانها فان البصر لا يدرك من ورائه الاجساما واحدا والحركة المستدير
اغا يدركها البصر من تبدل اجزاء المبصر واجزاء هذا المشف متشابهة وعلى اي وضع كان المدرك
من ورائه على حال واحدة فيظنه ساكنا فيغلط فاذا كانت الكثافة في عرض اعتدالها ادرك بلونه
وميز بين لون جسمه ولون الجسم الذي من ورائه امكنه ادراك حركته وسكونه محققاً **الثامن والتاسع**
والثمانون واما في الخشونة والملاسة فكما اذا كان المشف المذكور يظهر من ورائه ضوء قوي في الغاية
وكان في سطح المشف خشونة فانها تخفى لقوة الضوء وخصوصاً اذا كانت يسيرة وكذلك ان كان
املس فانه لا يتحقق الملاسة فيه وان كان السطح املس والضوء الذي يظهر من ورائه مختلف الصورة
وذلك ان يكون مشرقاً على جسم مختلف الالوان صغارها ويكون في سطح الجسم المتلون خشونة
ظاهرة فربما ظن ان تلك الخشونة انما هي في سطح المشف فيغلط **التسعون** واما في الشفيف فكما اذا
كان وراء المشف المذكور جسم مشف اخر ضعيف الشفيف ذو لون مشرق ومتصل بالمشف الاول
ملتصق به فان البصر يدركهما جسما واحدا متصلاً ويدرك الاول متلوناً بلون الثاني وشفيف
الاول مثل شفيف الثاني وهذا المعنى موجد كثيراً في الزجاج المنطبق بعضه على بعض والفصوص
الزجاجية المنطبقة بعضها على بعض اذا كان احدها متلوناً والاخر نقي البياض وقد يكون المشفان
ابيضين متشابهي الشفيف ويجعل فيما بينهما صبغ ويطبق احدهما على الاخر فيظهران جميعاً ملونين
بذلك الصبغ وينقص ذلك من شفيفهما الحقيقي فيغلط في الشفيف المدرك الذي هو ليس بحقيقي
الحادي والتسعون واما في الكثافة فانها على مثل هذا الوجه اذا كان الثاني كثيفاً متلوناً
بلون قوي فانه اذا كان ملتصقاً بالاول وخصوصاً اذا اشتمل الكثيف عليه من جميع جهاته وكذ
الاواني المشفة في الغاية اذا كان فيها جسم متلون كثيف كشراب قوي اللون ولم يدرك البصر
ما فصل من تلك الانية على الشراب فان البصر لا يحس شفيفها فربما ظنها كثيفة ولان ذلك اللون لونها
اقول وبهذا المعنى او بالاول الم ابن عباد في قوله وكانما خمر ولا قدح وكانما قدح ولا خمر

قال الثاني والتسعون واما في الظل فكما اذا كان في حائط من حيطان البيت ثقب يفضي
الى بيت اخر وكان وجه ذلك الثقب مسدوداً بجسم مشف في الغاية نقي البياض كالجامات الزجاجية
المستوية السطوح في الغاية وكان في الحائط المقابل لذلك الثقب ثقب اخر نافذ منكشف للسماء ودخل
ضوء الشمس من الثقب النافذ وانتهى الى الجسم المشف المقابل له وكان مقدار الضوء لا يفضل
عن ذلك الجسم المشف فان البصر اذا نظر الى المشف في هذه الحالة ولم يكن في موضع انعكاس الضوء
اليه ادرك المشف مستظلاً لان المشف اذا كان في غاية الشفيف نفذ فيه الضوء ولم يثبت في
سطحه فلا يظهر للبصر ضوءه لا باستقامة ولا بانعكاس واذا كان ما يحيط بذلك المشف من الحيطان
مستظلة وذلك المشف فيما بينها فانه لا يشك ان حاله في الاستظلال كحال الاجسام المطيفة
به ولو كان فيه كثافة ما ثبت الضوء في سطحه فادركه البصر بالاستقامة دون الانعكاس **الثالث**
والتسعون واما في الظلمة فكالبحار والمياه الواقعة اذا كانت صافية شديدة الشفيف عميقة
كثيرة السمك فان البصر يدركها مظلمة مع اشراق الضوء عليها ونفوذ الضوء في شفيفها وان لم
يكن تربتها سوداء وخاصة اذا ادركها البصر اول النهار واخره قبل طلوع الشمس وبعد غروبها وعند
ما يكون محتجبة بالسحاب والعلة في ذلك هي شدة شفيف الماء فانه ان كان كدرا او لا يكون شفيفه
في الغاية فانه ليس يدرك مظلماً ثم ان شفيف الماء وان تناهى فانه لا يبلغ شفيف الهواء فاذا
اشرق عليه الضوء كان له ظل على ارضه ولبعض اجزائه ظل على بعضه وقبوله لصورة الضوء لا
يكون مثل قبول الهواء فيكون الضوء الذي في الماء دون الذي في الهواء والبصر يدرك
الماء للكثافة اليسيرة التي فيه ويدرك ما في داخله لشفيفه فهو يدرك الظل الذي في داخل
الماء الذي هو ظل بعضه على بعض واذا كان عميقا فانه يرى منه مسافة ممتدة ويدرك كل جزء
من الماء الذي في تلك المسافة مستظلاً فهو يدرك في الماء ظلاً ذا سمك ممتد فهو يدركه
ظلاً متضاعفاً واذا تضاعف الظل صار ظلمة قوية لان الظل الذي يدركه البصر في الماء هو بمنزلة
اللون الرقيق اذا تضاعف صار لونا قويا فان الشراب المشف الرقيق اللون اذا سكب في الاناء
ظهر في حال سكانه ابيض او ذا لون خفي وظهر شفيفه ما يستكب منه ظهوراً بينا واذا اجتمع
في اناء كبير مشف فانه يقوى لونه عند الحس وان لم يكن وراءه ضوء قوي ظهر الشراب كثيفا و
ليس ذلك الا للتضاعف لونه بتضاعف اجزائه فالظل الذي يظهر في الماء ظل رقيق فاذا

تضاعف لعمق الماء المتناهي في السمك وتضاعف اجزائه صار ظلمة قوية **اقول** وفيه نظر لطيف
وهو ان الماء لما كان قابلاً للضوء اليسير كثافته لكل جزء قبل شيا من الضوء فان ضوءه يتادى الينا
بشفيفه القوى فالاجزاء المتوغلة في العمق وان كانت مستظلة عما قبلها لكنها مستضيئة
قليلاً الى حيث يبلغ الضوء ثم يضمحل فاما ما وراء ذلك فلا شك انها يكون مظلمة ويكون
ظلمتها متادية ايضاً الى البصر ولان مساحة الاجزاء المظلمة في السمك كثيرة فالظلمة متضاعفة
فيها شديدة فالاشبه ان السواد المدرك ليس لاظلال المتضاعفة بل هو الممتزج من الظلمة
الصرفة المدركة ومن ضوء الاجزاء المستضيئة وليس سواداً صرفاً بل هو لعين الى السواد ما هو والحال
فيه كالحال في زرقة السماء فاما انه لم يحصل هناك سواد وههنا زرقة فلان الهواء المستضيء
الحامل لبياض ضوء النهار اكثر مساحة من الماء المستضيء وظلمة الاجزاء المائية اشد من ظلمة
الاجزاء النائية والسمائية اذ هي اشد شفيفاً منها ويعين على سواد لون الماء ما ينعكس الى البصر
من سطحه من زرقة لون السماء فيمتزج بذلك **قال** واما الماء الكدر الذي شفيفه يسير
فلا يدركه مظلماً لانه يكون ذا لون ظاهر وكثافة قوية فلا يدرك البصر من عمقه الا مسافة يسيرة
لقوة لونه وضعف شفيفه فلا يدرك الظل في داخله على ما يورث الظلمة لعله سمكه واستظهاره
لون الماء على صورة الظل **الرابع والتسعون** واما الحسن فكالاواني الشديدة الشفيف اذا كانت
اشكالها حسنة وفي تضاعيفها مواضع غير مستحسنة كالعيوب التي يكون في البلور والزجاج
فاذا كان في تلك الاواني شراب قوي اللون حسنة فانه للونه يخفي المعاني التي تشينها فيظهر
حسنه للحس ولا يحس بقبحها **الخامس والتسعون** واما في القبح فكالاواني المشفة المحكمة الصنعة التي
فيها نقوش وتماثيل مستحسنة واشكالها غير مستحسنة وفيها شراب قوي مظلم اللون فان البصر
يدركها مستقبحة ولا يحس بشيء من محاسنها اذا لم يظهر النقوش التي فيها او لم يظهر على ما هي
عليه **السادس والسابع والتسعون** واما في التشابه والاختلاف فعلى قياس ما ذكر في
الحسن والقبح **خروج شفيف الهواء الثامن والتسعون الى مائة وخمس** واما الغلط في
البعد والوضع والتجسم والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد اذا كان من اجل خروج
شفيف الهواء عن عرض الاعتدال فكما اذا كان المبصر في الضباب او الغيام وخصوصاً اذا كان
البصر خارج الضباب والغيام وهو في هواء صاف وهذه الحال يعرض كثيراً لسكان الجبال وللمواضع

الشديدة

الشديدة البرد فالمبصر اذا كان في الضباب فقد لا يسبق مقدار بعد المبصر وان كان مسامتاً لاجسام
مترتبة متصلة لانه ربما لا يدرك وجه الارض فيدركه غير صحيح ولا يتحقق صورة ما بعد عن قدميه
من الارض ولا يتحقق وضعه ايضاً اذا كان مائلاً على خطوط الشعاع لعدم ادراكه بعد طرفيه صحيحاً
فلا يدرك المائل من المواجه واذا ادرك المبصر ولم يتحقق مقدار بعده فربما ظنه ابعد وربما ظنه
اقرب اما الثاني فكالجبال والروابي فانه يظنها قريبة من اجل عظمها فيحسب ان العظم انما يدركه
للقرب واما الاول فكالاجسام الصغار فانه يظنها بعيدة من اجل صغرها فيتوهم ان الصغر
انما يدركه للبعد **اقول** ويضاف اليه شدة اشتباه صورتها فيؤكد ذلك ظن البعد
قال وكذلك اذا كان في سطحه تحديب او تقعير يسير فان البصر يدركه مستوياً فيغلط في
التجسم والشكل وكذلك اذا كان المجسم ذا زوايا صغار فانه يدركها غير ذي زوايا واذا كان
المبصر في ضباب والبصر في هواء لطيف فانه يدرك المبصر اعظم مما هو عليه كما يبصر المبصرات
في الماء **اقول** فان قيل هذا القسم من الغلط غير الغلط الواقع في طريق الاستقامة
بل هو من الاغلاط التي يقع في طريق الانعطاف فلا يليق ايراده في تضاعيف امثلة هذه
المقالة قلنا ليس كذلك فان المراد منه ان تمثل لان خروج الشفيف الهواء عن العرض مانع
من صحة الرؤية بطريق الاستقامة ولا نقدح فيه ان يكون ذلك للانعطاف فان الانعطاف
اذا كان مانعاً من الرؤية بالاستقامة فبالاولى ان يكون مانعاً من صحتها وكمالها **قال**
وكذلك ربما كان في ذلك المبصر خطوط سود فظنها البصر شقوقاً وفصولاً فغلط في التفرق
والعدد وكذلك اذا ادرك اجساماً متطبقة بعضها على بعض دقيقة الفصول وكانت في
غاية التشابه فان البصر يدركها جسماً واحداً متصلاً فيغلط في الاتصال والعدد **السادس و
مائة** واما في الحركة فكما اذا ادرك فارسين يتجاريان سيرين مختلفين اختلافاً يسيراً في
الضباب فان البصر لا يحس بالاختلاف فيدركهما متساويين للاسباب المذكورة **السابع و
مائة** واما في السكون فكما نظر الى ماء جار في ضباب فانه قد لا يدرك جريانه اذا لم يكن شديد
الحركة وذلك لان حركة جرية الماء انما يدركها البصر من ادراكه لتكاسير سطحه في حال جريته
وتلك التكاسير من المعاني اللطيفة التي يدركها البصر من اختلاف اوضاع سطح الماء
وسطح الماء متشابه اللون واختلاف اوضاع اجزائه لا يكون حينئذ في غاية البيان

٢٠٧

فلا يدرك حركته فيظنه ساكنا فيغلط الثامن والمائة الى سبع عشر مائة واما في الخشونة والملاسة و
الشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف فكمبصر في ضباب او دخان
فيه يسير خشونة فيرى املس او فيه صقال فلا يدركه فيرى خشنا اذا كانت الوانه تشبه الوان
السطوح الخشنة او كان مشفا فادركه اقل شفيفا او كثيفا او كان بعضه يشبه البياض
وبعضه تراءى اللون فيرى الزاى كالظل او كان في بعض مواضعه سواد على اشكال الثقوب
و في مظانها فيظنه ظلمة او كان حسن الشكل جملة وفيه معان لطيفة تشبه قد احتف لسبب
الدخان فيظنه حسنا مطلقا او كانت معانيه الظاهرة مستقبحة ومعانيه اللطيفة مستحسنة
جدا فيظنه قبيحا وكذلك حال التشابه والاختلاف خروج الزمان الثامن عشر والمائة واما
الغلط في البعد من اجل خروج الزمان عن عرض الاعتدال فكما اذا لمح البصر شخصا قايما على وجه
الارض مثل نخلة او عمود وكان من ورائه جبل بينهما مسافة معتدلة ولم يثبت النظر عليه
الى جانب اخر فانه ربما ظن بالشخص انه في الجبل او قريب منه لانه ربما لا يلمح وجه الارض و
الاجسام المرئية التي تسامت بعده عن الجبل ولا يمر البصر في طول تلك المسافة فلا
يحس بالمسافة التي بينهما لقصر زمان اللمحة فيغلط التاسع عشر والمائة واما في الوضع فكما اذا
كان البصر متحركا حركة سريعة ملتفتا يمنة ويسرة فلمح في العابه حائطا معترضا من بعد مقابله
ومن فرجة ثقب او باب ثم غاب عن النظر ذلك الجدار بعد قطع البصر لمسافة الفرجة وكان الحائط
مائلا على خطوط الشعاع ميلا يسيرا فانه لا يحس بالميل ويدركه مواجها فيغلط لما مر من توقف
ادراك الوضع على ادراك بعدى طرفيه واختلافهما وذلك لا يتم في الزمان اليسير المائة
والعشرون واما في الشكل فكما اذا نظر الى مبصر فيه تحديب يسير ثم التفت عنه سريعا فانه
لا يدركه ويتوهمه مسطحا الحادي عشر والمائة واما في العظم فكما اذا اخذ عود في طرفه نار و
حركه يمينا وشمالا حركة في غاية السرعة وفي ظلمة الليل فانه يجد النار ممتدة في المسافة
التي يتحرك فيها تلك النار التي هي اضعاف مقدار تلك النار لانه ليس يقدر على ادراك
الجزوة من النار ومقدارها في ذلك الزمان اليسير لسرعة حركتها ولا يحس باجزاء ذلك
الزمان فهو يحس بجملة ذلك الزمان بمنزلة جزء لا ينقسم من الزمان فان البصر يدرك
النار في جميع تلك المسافة في زمان هو عند الحس بمنزلة الان الواحد ثم اذا تواصل حركة

الحرك

103

٢٠٨

المحرك لتلك النار يمينا وشمالا لان زمانا محسوسا ادرك النار ممتدة في مسافة زمانا محسوسا فلا شك
في ان حجم النار هو مقدار طول تلك المسافة فيغلط الثاني والعشرين والثالث والعشرين والمائة
واما في التفرق والعدد فكما اذا لمح البصر ثوبا ابيض او حائطا ابيض وكان في ذلك الثوب او الحائط خط
اسود او خيط اسود في نسج الثوب فلم يلبث البصر في مقابلته ليتأمل المحو والتفت عنه في الحال فربما
ظن بذلك الخط او الخيط تفرقا في الحائط او الثوب فيغلط في التفرق والعدد الرابع والعشرين والمائة
واما في الاتصال فكما اذا لمح حائطا قد اسود بالدخان وكان في الحائط شق ضيق او شقوق ضيقة
ثم التفت عنه في الحال فانه لا يتميز له الشقوق فيظن الجدار متصلا اقول وكذلك اذا راى
شقوقا في جسم ابيض كما مر في اقل زمان فظنها خطوطا سودا قال وكما اذا لمح الاناء
المتخذ من الابنوس او الاخشاب السود اذا كانت الفصول التي في سطوحها ضيقة فانه يدركها
متصلا واحدا فيغلط في الاتصال والعدد ولو امتد زمان الابصار قليلا لما عرض ذلك
الخامس والعشرين والمائة واما في الحركة فكما اذا لمح فارسين او مسرعين يتجاريان ويتساعيان
حركتين مختلفتين اختلافا يسيرا فلم يلبث البصر في مقابلتهما مدة يحقق حركتهما حتى التفت
فانه يرى الحركتين المختلفتين متساويتين السادس والعشرين والمائة واما في السكون فكما
اذا لمح مبصرا يتحرك حركة بطيئة جدا في اقل زمان فلم يدرك حركته فيتوهمه ساكنا كما يدرك
الكواكب ساكنة السابع والعشرين والمائة الى السادس والثلثون والمائة اقول واما
في الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف
فمستنبط فيها الامثلة السابقة في العلل المذكورة وخاصة في خروج شفيف الهواء واذا احسن
ما عدا النظر اليها وافرض الزمان قليلا جدا وساير الشروط في عرض الاعتدال يتحقق كيفية
الاغلاط خروج صحة البصر السابع والثلثون والمائة واما الغلط في البعد اذا كان الخروج
صحة البصر في نفسه عن عرض الاعتدال فكالبصر الذي به عشو او ضعف في الاصل اذا نظر الى
مبصرين من بعدين متساويين بينهما بعد معتدل وكان احدهما نقي البياض والاخر مظلم اللون
والضوء الذي عليهما متساويا فان البصر المؤوف ربما ظن بالابيض انه اقرب من المظلم
اللون وان كانا على بعدين معتدلين اذا كانا من ابعد المعتدلة وخاصة اذا كان المبصران
مرتفعين عن الارض وذلك لان البصر ليس ما يدركه صحيحا والمميز يحس بهذا المعنى

والمبصر النقي البياض يكون ابين من المظلم اللون والقريب ابين من البعيد فبيان الابيض و
خفاء المظلم بين يكان بمجرد الحس ومايدرك بمجرد الحس لايدرك بالقياس فاذا ادرك المبصرين
اللذين بهذه الصفة وبعدهما وبياضهما فانه يغلب اختلاف البيان الذي يدركه بمجرد الحس على
مايدركه بالقياس لانه اظهر والحس به اوثق لان المميزة تدرك ان مايدركه البصر الضعيف غير صحيح
فهي بما هو اظهر عند الحس اشد ثقة منها بما ليس يدرك الا بمقدمات فيظن النقي البياض
انه اقرب الى البصر من المظلم اذا كانا متساويي البعد ولا يتحقق مقدار بعديهما بالقياس لانه لا يعول
عليه ويغلب الاظهر في الحس وقد يعرض هذا الغلط بعينه للبصر الصحيح ايضا اذا كان بعد
المبصرين متفاوتين وقد يغلط فيه من المعتدل ايضا اذا لمح المبصرين لمحة خفيفة ولم يتامل
بعدهما ثم التفت عنهما او ادركهما في ليل او موضع معتم **الثامن والثلثون والمائة** ولما في الوضع
فكما اذا كان سطح المبصر مايلا على خطوط الشعاع ميلا يسيرا او المبصر مرتفع عن الارض فان البصر
لا يحس بميله وان كان بعده يسامت اجساما مرتبة فان الارتفاع عن الارض يمنع من القياس
اعني قياس البعد بتلك الاجسام فان الاجسام المرتبة كلما كانت ابعد عن مكان البعد اعني
السمت المستقيم بين البصر والمبصر كان القياس ادق واصعب مراعاة بل يدركه كانه مواجه
لان الميل انما يدركه من ادركه لاختلاف بعدي طرفيه بتامل لطيف مستقصى واذا لم يكن
ظاهر المحس فيعجز عن ادراكه البصر الضعيف فيغلط ويعرض من الغلط في الوضع الغلط في العظم
لان البصر اذا ادرك ميل المبصر ادرك عظمه اكبر من عظم المواجه الذي يوتر زاويته مثل التي يوترها
المايل **التاسع والثلثون والمائة** واما في الشكل فكما اذا كان المبصر ذا زوايا صغار او زواياه كذلك
فلم يدركها البصر لضعفه فيغلط في شكله او كان فيه تحدب او تقعير يسير فضعف عن ادراكه وظنه مسطحا
الاربعون والمائة الى الثاني والاربعون ومائة ولما في التفرق والاتصال والعدد فكما اذا ادرك
في المبصر خطوطا سوداء فظنها شقوقا او كان فيه تفرق خفي كالذي بين قطع الاسرة والابواب
فلم يدركها فيغلط وقد يعرض له الغلط في العدد من وجه آخر وذلك اذا كان به حول فانه اذا كان
باحدى عينيه حول فانه يدرك الواحد اثنين وكذا لو كان بهما في اكثر الاحوال وذلك
ان الحول هو تغير البصر عن وضعه الطبيعي واذا كان باحدهما حول لم يلتق منهما الشعاعات
المتشابهة الوضع على المبصر في اكثر الاحوال وقد تبين في الفصل الثاني من هذه المقالة

انه

انه اذا التقى على المبصر اشعة مختلفة الوضع فانه يدرك اثنين وهو واحد لان صورته تحصل في
موضعين مختلفين من العينين وينتهي الى موضعين مختلفين متفرقين من موضع الاحساس
الاخير فيحصل له في العصبة المشتركة صورتان ان كان الحول باحدهما وكذا لو كان بهما جميعا
ولم يكن وضعهما مع ذلك وضعا متشابها وكذا لو كان وضعا متشابها غالبا فانهما اذا
تحركا اختلف وضعهما وذلك ان وضع البصرين اذا لم يكن الوضع الطبيعي فلا يكون وضعهما
عند حركتهما ايضا متشابها غالبا بل قد يكون متشابها لان نصبتهما اذا كانا خارجتين
عن الوضع الطبيعي ليست يكون نصبة معتدلة فلا يلزمان وضعا متشابها في انحاء الحركة
فاذا ادرك مبصرات كثيرة في وقت واحد فاما ان يدرك كلا منها اثنين او بعضها وهذه
حال الاحوال في اكثر الاحوال **الثالث والاربعون ومائة** فاما في الحركة فكما ان الانسان
اذا دار دورانا شديدا سريعا مرات كثيرة ثم وقف فانه يرى جميع ما يدركه من المبصرات في تلك
الحال كانها تدور وهي ساكنة وانما يعرض له ذلك لان الروح الباصرة في تلك الحال يتحرك ويدور
في موضعها عند دوران الشخص ويتموج فاذا وقف الشخص بقيت الحركة في الروح ساعة
كما تبقى الحركة في الجسم الذي يحركه الانسان حركة مستديرة ثم يمسك عنه فانه يتحرك
زمانا من غير محرك بل بما قد حصل فيه من تحريك المحرك **اقول** نوع من الميل **قال**
كالدوامة وامثالها فما دامت الروح في تلك الحركة فالناظر يرى المبصرات تدور لان صور
المبصرات التي تحصل فيها يكون متنقلة في مكانها من اجل حركة الروح الحاملة لها ويكون
انتقالها على استدارة لان الروح يتحرك كذلك فيكون بمنزلة حركة صورة المبصر حركة
مستديرة في اجزاء الروح الباصرة اذا كانت ساكنة فان المبصر المتحرك حركة مستديرة
يتحرك صورته في اجزاء الروح الباصرة كذلك وكذلك يكون حال الابصار عند المرض
المسمى بالدوار فانه يعرض بسبب المرض حركة مستديرة في الروح الباصرة فيظن المبصرات
دايرة **الرابع والاربعون والمائة** واما في السكون فكما اذا نظر الى مبصر يتحرك حركة مستديرة
وكان متشابه الاجزاء واللون ومستدير الشكل فان البصر الضعيف لا يدرك حركته وان
وان كانت بطيئة لان الحركة المستديرة انما يدركها البصر من تبدل اجزاء المتحرك بالقياس
الى البصر او مبصر آخر والجسم المذكور فان اجزاءه وتبدلها قد يخفى عن البصر الصحيح الا بعد

تامّل يلمح فصلا عن الضّعيف وهذا الغلط يعرض للبصر الضّعيف دايما عند نظره الى نحو تدور فان هذه
المعاني مجتمعة في الرّحى **الخامس والاربعون ومائة الى اربع وخمسون ومائة اقول** واما في
الخشونة والملاسة والشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبح والتشابه والاختلاف
فالامثلة التي تكرّرت مرارا يكفي في اثباتها واما امثلة الغلط في التجسم فانما اهملها لما تبين
من امثلة الغلط في الشكل كما يلوح اليه اسا امثلة الشكل هذا وحاصل هذه المقالات
الثلث هو ان الصّورة المحسوسة بالبصر هي المستقرة في العصبة المشتركة واما المستقر فهي في
الخيال حالة الابصار لان الصّورة المحسوسة تحصل اولا في الجليدية بالمرور وهي صورتان
تحصلان في المشتركة فتتحدان تارة وهو الاغلب ويفترقان ثم يتصرف فيها القوة المميزة بتحصيل
في المشتركة وبها الاحكام المحسوسة بالبصر من اللون والضّوء وساير المعاني ثم يرتقي الى الحس
المشترك فيحصل فيه وبه الاحكام المحسوسة المدركة بنا في المشاعر الظاهرة ثم يرتسم في الخيال
والذكر الذي هو محل ادراك المحسوس حقيقة واذا غاب المحسوس عن البصر بالتامل وغيره
حصلت الصور بأسرها كل مثل ما كانت اولا او الا فان كان الاول فقد يقع عند التميز ان ذلك الاثر
فعل المؤثر المحسوس الخارجي واذا لم يتغير الا نادرا او يتغير اذا تغير الا نادرا او الاثران لم
يختلفا فالمحسوس المؤثر ايضا لم يختلف فهو ذلك والذي حصل في الخيال هو حقيقته
الخيالية لانه يطابقه كلما وجد وجد وكلما عدم عدم وهذا الحكم هو الادراك بالمعرفة
ويحصل في الخيال فيه وكلما حصل كلمته كان صوابا او خطا والمناظر يسيطر في جميع هذه
الارتسامات والاحكام وكيفية حصولها وصوابها وخطائها وساير احوالها ثم
انه ينتقش في الخيال صورة له عقلية في النفس المجردة وما بعد ذلك فمما يبحث فيه غير
هذا العلم وهو علم النفس والله اعلم **قال خاتمة** قد اسا على تقسيم انواع
اغلاط البصر وحصرنا جميع عللها ومثلنا في كل قسم من اقسام الاغلاط بمثال من
الامور الموجودة يظهر منها كيفية الغلط وجميع ما ذكرناه انما هي امثلة وليست
جميع اغلاط البصر وانما كل منها بمنزلة نوع من الاغلاط واغلاط البصر كثيرة
ومع كثرتها فانها تنحصر تحت الانواع التي فصلناها وعلل جميع انواعها هي الثمانية
التي بيناها ولا يوجد شيء من الاغلاط يتعداها وجميع ما ذكرناه من الاغلاط انما

هي امثلة الاغلاط التي عللها مفردة وقد يعرض الغلط لاجتماع علتين منها او اكثر
واذا عرض ذلك فان الغلط يكون مركبا ومثال ذلك ان البصر اذا لمح مبصرا متحركا
حركة بطيئة من بعد متفاوت في يسير من الزمان ثم التفت عنه فانه لا يحس بحركته
وان كان يدرك حركته في مثل ذلك الزمان من بعد اقرب ويدرك ايضا حركته
من ذلك البعد في زمان اطول فعلة غلطه ذلك مركبة من تفاوت البعد
وقصر الزمان وكذلك اذا نظر الى مبصر مختلف الالوان يتحرك حركة مستديرة
سريعة ليست في غاية السرعة في مكان معتدل ليس شديد الغدرة ولمحه من بعد
يسير وادرك حركته في حال اللمحة من اجل اختلاف الوانه وقربه ثم اذا بعد
عنه بعدا معتدلا بحيث اذا لمحه مثل اللمحة الاولى لم يدرك حركته فانه ان
تامله زمانا اطول فانه يدرك حركته وكذا لو قوي الضّوء في المبصر لكان يمكنه
ان يدرك الحركة من البعد الثاني في اللمحة الخفيفة فان كان البصر عند البعد
المذكور يلمح الى البصر المتحرك الضّعيف الضّوء فانه يراه ساكنا ويكون
علة الغلط مركبة من البعد المفرط والزمان اليسير والضّوء الضّعيف
لان كلا منها اذا اعتدل وحده وصار الى عرض الاعتدال ادرك الحركة
اقول الغلط قد يكون في معنى واحد وقد يكون في اكثر منه ويكون
مركبا من الغلط في بسائطه والغلط في البسائط قد يكون للخلل في واحد
من الثمانية وقد يكون لاكثر فيكون لخروج عدة من شرائطه عن عرض
الاعتدال واما الغلط في المعاني المركبة فقد يكون لعدة من الشرائط الخارجة
عن العرض اما بعدد بسائطها او باكثر او باقل وقد يكون لواحدة منها فقط **قال**
واذ قد بينا ما اردنا بيانه في امر اغلاط البصر اذا كان الابصار بالاستقامة فلنختم المقالة
اقول جزاه الله عن طلبة الحق خيرا فنعم ما بصر وحرر وقرر ولله الحمد ومنه المنة
وبه الحول والقوة انه ولي كل فضل ومظهر كل جميل والصلوة والسلم على رسوله محمد الداعي
الى الله على بصيرة والى الهدى سبيله وعلى آله و
اصحابه المهديين في ورطات الضلال والتضليل

المقالة الرابعة في كيفية ادراك البصر بالانعكاس عن الاجسام الصقيلة وهي خمسة فصول

الأول صدر المقالة الثاني في ان صوره المبصرات ينعكس عن الأجسام الصقيله الثالث في
كيفية انعكاس الضوء عن الأجسام الصقيله الرابع في ان ما يدركه البصر في الأجسام الصقيله
هو ادراك بالانعكاس الخامس في كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس الفصل الاول
وهو صدر المقاله قد بينا في المقالات السابعة كيفية ادراك البصر للمبصرات بالاستقامه وفصلنا
جميع المعاني المبصرة وان ليس كل ما يدركه البصر يدركه على الاستقامه بل ادراكه للمبصرات
يكون على ثلثة اوجه على الاستقامة وهو الذي بيناه وبالانعكاس عن الاجرام الصقيله
وبالانعطاف من وراء الأجسام المخالفه الشفيف لشفيف الهواء وادراك البصر ينحصر في الوجوه
الثلثه اقول والحصر انما هو بالاستقراء قال والبصر يدرك بكل من الوجوه
جميع المعاني التي تقدم تفصيلها وعلى جميع الانواع التي فصلت في الفصل الاخير من المقالة
الثانية ويصدق في كثير من المعاني المدركه بالوجهين الاخيرين ويغلط في كثير منها ونحن
مبين في هذه المقاله كيفية الادراك بالانعكاس وما يتعلق بها من متممات تلك المباحث
ان شاء الله تعالى الفصل الثاني في ان صور المبصرات ينعكس عن الأجسام الصقيله
ستة مقاصد الأول معلوم مما هو ان كل جسم مضيء قابل جسما صقيلا فان ضوءه يشرق
على الصقيل وان كان متلونا استصحب اللون ومن خاصة الأجسام الصقيله ان ينعكس
الضوء عنها اذا اشرق عليها سواء كان الضوء اولا او ثانيا اعتبار ويمكن ان يعتبر
ذلك بالحس اما الاضواء القوية فامرها ظاهر وقد اشرنا الى اعتبارها في المقالة الأولى
وبينا ثم ان الاشعة المنعكسة انما تمتد على سموت مستقيمه من موضع الانعكاس واما
الاضواء الضعيفه فبان يعتمد المعتبر بيتا في احد حيطانه ثقب منكشف للسماء مرتفع مدخل
منه الضوء الى ارض البيت ليكون امكن للاعتبار ويسد جميع منافذ البيت سوى الثقب
ويعتبر الوقت الذي يدخل منه ضوء النهار دون ضوء الشمس ويجعل في موضع الضوء من
الارض جسما ابيض بحيث يحصل الضوء عليه ثم يقرب الى ذلك الضوء مراة مجلوه ويقابل
بها ذلك الجسم حتى يقع من الجسم الابيض على المراة ضوء ثم يقرب الى المراة من بعض جهاتها

جسما

جسما ابيض بحيث يحصل عليه من ارض البيت فقط ضوء ثم يميل المراة الى الجهة التي فيها الجسم فانه
يجد في الجسم ضوءا زايدا لم يكن من قبل حضور المراة وميلها ثم ان غير وضع المراة او رفعها
بطل ذلك الضوء الزايد وبقي الضوء المشرق عليه من ارض البيت وان رد المراة الى وضعها عاد
الضوء وان اثبت المراة على وضعها المايل وادار الجسم الذي ظهر الضوء عليه من المراة حولها
من جميع جهاتها وتحرى ان يكون ابعاده من المراة متساوية ومساوية للبعد الاول لم يجد عليه
في ساير نواحي المراة ضوءا مثل ذلك واذا اعاد الجسم الى الموضع الاول عاد ضوءه كما كان واذا تامل
المعتبر وضع المراة من الجسم المذكور وجد الخطوط المستقيمه المتخيله التي بين سطح المراة وبين
الضوء الذي في ارض البيت او بعضها مايلة على سطح المراة وكذلك الخطوط المتخيله بين سطح
المراة والجسم الثاني ووجد ميل الخطوط الاولى شبيها بميل الثانية وهذا الوضع هو الذي
يحصل الانعكاس فتبين من الاعتبار ان علة ضوء الزايد انما هي حضور المراة على الوضع المعين
وان ذلك الضوء ضوء ينعكس من سطح المراة اليه لا ضوء ثان يشرق عليه من ارض البيت
وان ذلك هو انعكاس الضوء الثاني الذي يشرق من ارض البيت على سطح المراة وهو من الاضواء
الضعيفه الثاني وقد يشرق ايضا من المراة على الجسم المقرب اليها من انه جهة كانت ضوء ثان
كما يشرق من ساير الأجسام المضيئه بضوء عرضي الا ان الضوء الثاني المشرق من المراة يكون
اضعف من الذي ينعكس عنها من اجل كونه اضعف جدا من الاول المشرق عليها ومن اجل كونه ممتزجا
بلون المراة كما سبق في المقالة الأولى اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك بان يجعل المراة التي
يعتبر بها الضوء فقط فاذا اعتبر الضوء المنعكس في موضع الانعكاس قرب المعتبر الى المراة
جسما ابيض ثالثا من غير جهة الانعكاس فانه يجد عليه ضوءا ثانيا اضعف من المنعكس ويمكن
اعتبار الانعكاس عن جميع الأجسام الصقيله في كل موضع ضعيف الضوء فاما تخصيص
موضع الانعكاس وتحرير وضع الخطوط التي ينعكس الضوء عليها فانه يتبين فيما بعد ان شاء الله
تعالى واذ قد تبين انعكاس صور الاضواء عن الأجسام الصقيله والاضواء لا يعار والالوان
فقد تبين انعكاس صور الالوان ايضا اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك بان يعتمد البيت
الذي وصفناه ويراعي دخول ضوء الشمس من الثقب فاذا حصل في ارض البيت جعل مكان الضوء
ثوبا ارجوانيا ثم يعتمد جسما مجوفا كالمكوك او ما يجري مجراه ويجعل في داخله ثوبا ابيض

ثم يجعل هذا الجسم في موضع قريب من الضوء ويكون جانبه الى الضوء حتى يكون الثوب الذي في
داخله محتجبا عن مقابلة الضوء بجانب الجسم الأجوف فلا يصل الضوء الثاني من ارض البيت
وصورة اللون الثوب الأرجواني الى ذلك الثوب الأبيض ويكون وهو الجسم الأجوف مع ذلك
قريب من موضع الضوء ثم يقرب المرآة الى الجسم الأرجواني من الجهة التي فيها وهو الجسم الأجوف ٢١٥
ولا يوجها في الضوء ويجعل وجهها مما يلي الأرض ثم يميلها ويرفع جانبها الذي يلي الجسم
الأجوف حتى يصير داخل الجسم الأجوف في الموضع الذي اليه ينعكس الضوء عن المرآة فانه
في هذه الحال يظهر صورة اللون الأرجواني على الثوب الذي في داخل الجسم الأجوف ثم يميل
المرآة الى غير جهة الانعكاس الى داخل الجسم الأجوف فان صورة اللون تزول عن الثوب
ثم اذا اردها الى وضعها عادت صورة اللون على الثوب وان كانت المرآة فضية كانت
الصورة ابين وكذى لو اعتبر هذا المعنى بثياب ملونة بالوان قوية مختلفة فاما انه لم ليس يظهر
صور الألوان في جميع الأوقات وعلى جميع الأحوال اذا كان الجسم الملون المضيء مقابلا لجسم
صقيل وكان في موضع الانعكاس عن الصقيل اجسام يمكن ان يشرق عليها تلك الصور فان
ذلك للعلل التي بيناها في المقالة الأولى التي من اجلها ليس يظهر جميع صور الألوان على جميع
الأجسام المقابلة لها **الثالث** ثم انا نقول الضوء المنعكس يكون اضعف من الصور
التي عنها انعكست اما الضوء فامره ظاهر فان الضوء الذي يوجد على الأجسام المقابلة
للمرآة بالانعكاس يكون اضعف من ضوء المرآة بكثير **اعتبار** ويمكن ان يحرز هذا الاعتبار
وذلك بان يعتبر في البيت الذي وصفناه ويجعل في الموضع المضيء من ارض البيت مرآة
ويضع جسما ابيض الى جانب الصقيل في الضوء ويجعل في موضع الانعكاس جسما ابيض من
جنس الذي جعل الى جانب الجسم الصقيل فاذا حصل الضوء المنعكس على الجسم الأبيض و
قيس بينه وبين الضوء الحاصل على الجسم الأبيض الذي الى جانب الصقيل فانه يوجد بينهما
تفاوت ظاهر ويوجد المنعكس اضعف بكثير من الذي في ارض البيت الذي هو من جنس الضوء
الذي على المرآة **وهم وتنبيه** ويمكن ان يقال ان الضوء المنعكس انما ضعف لانه يحمل
معه لون الصقيل لا من اجل الانعكاس كلون مرآة الحديد وامثالها فنقول في الجواب
الضوء المنعكس وان حمل معه لون الصقيل لكن ضعفه ليس من اجل ذلك فقط بل الانعكاس

بخصوص

بخصوصه مما يضعف الضوء اكثر مما يضعفه اللون وذلك انه ان اعتبر ما ذكرنا بمرآة فضية وجد الضوء
اضعف وكانت زيادة بياض الصفر لا تزيد في قوة الضوء المنعكس ولا تجبر ذلك النقصان
الرابع واما صور الألوان فانها يضعف ايضا بالانعكاس ويعتبر ذلك اذا انعكست صورة
اللون عن المرآة وظهرت على الثوب الذي في داخل الجسم الأجوف فيجعل ما يقرب من الجسم
٢١٦ المتلون خارج الجسم الأجوف ثوب شبيه اللون بالذي في الجسم الأجوف ويجعل بعده من المتلون
بعد المرآة عنه او يجعل الى جانب المرآة فاذا ظهرت صورة اللون على هذا الثوب قيس بينها
وبين الصورة التي على الجسم الأبيض داخل الجسم الأجوف فانه توجد الصورة التي على الثوب
الخارج اقوى وابين من التي على الثوب داخل الجسم الأجوف وكذلك ان اعتبر بمرآة الفضة وجد
الأمر كذلك **الخامس** والوان الأجسام الصقيلة يؤثر في الألوان المنعكسة وينقص منها
ويغيرها اكثر مما يؤثر في الأضواء المنعكسة لأن صور الألوان رقيقة جدا واضعف من
صور الأضواء ولأن الألوان اذا امتزجت تغيرت تغيرا غير النقصان فانها اذا امتزجت اظلمت
وحصلت منها لون اخر **وهم وتنبيه** ويمكن ان يقال ان الصور المنعكسة انما تضعف لانها
تبعد عن مبداها لا لمعنى الانعكاس فنقول في جوابه نعم تباعد الصور عن مبدائها
يضعفها لكن الانعكاس يضعفها من جهة اخرى **اعتبار** ويتبين ذلك اذا دخل المعتبر
البيت المذكور وجعل المرآة في المسامتة المستقيمة التي بين الثقب وموضع الضوء من الأرض
ويستقبل بالمرآة الضوء فيحصل الضوء على المرآة وليتحرى ان لا تستر المرآة جميع الضوء الذي
يحصل في ارض البيت بل بعضه ويجعل في البقية من ضوء الأرض جسما ابيض ويقابل
المرآة بجسم اخر ابيض شبيه به ويميل المرآة حتى ينعكس منها الضوء الى الجسم الأبيض الثاني
ويتحرى ان يكون بعد الجسم الثاني عن المرآة بعد الأول الموضع على الأرض منها فاذا ظهر
الضوء المنعكس على الثاني وقايس بينه وبين الضوء الذي على الأول فانه يجد المنعكس
اضعف بكثير ومعلوم ان بعدي الضوئين عن مبداهما واحد وكذى لو كان الاعتبار بمرآة
فضة وكذلك يمكن اعتبار صور الألوان فانه اذا ظهرت صورة اللون المنعكس على الثوب في
داخل الجسم الأجوف فليعتمد المعتبر ثوبا اخر ابيض ويقربه الى الجسم المتلون الذي في الضوء
ويجعل بعده منه بمقدار بعد الثوب الذي في داخل الجسم الأجوف عن المرآة مع مقدار بعد

٢١٧

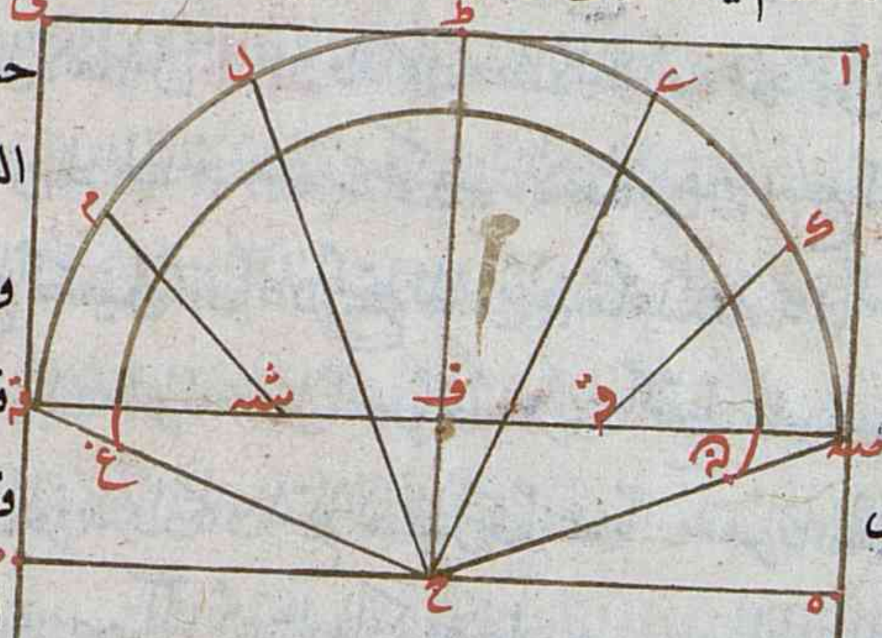
المرآة عن الثوب المتلون مجموعين فاذا ظهرت صورة اللون على الجسم الخارج فليقايس بينه وبين
الصورة المنعكسه مجد المنعكسه اضعف من المستقيمه والبعد واحد وكذلك اذا اعتبر
بالمرآة المضيه فان الانعكاس عنها يكون ابين **السادس** ثم يقول ان الصور المنعكسه
يكون اقوى من الثانيه اذا كان مبداهما واحدا كما اذا اشرق الضوء على جسم صقيل وانعكس
عنه الى آخر وظهر الضوء المنعكس عليه وكان بالقرب من الصقيل جسم آخر من جنس الذى
انعكس اليه الضوء فى اللون وفى غير جهة الانعكاس وعلى ذلك البعد بعينه من الصقيل و
ظهر على الثانى الضوء الثانى من الصقيل وغيره وقويس بينه وبين المنعكس فان المنعكس
يوجد اقوى بكثير **اقول** وقد مر فى المقالة الاولى فى اعتبار هذا المعنى ما يغنى عن اعادته
قال اعتبار ويمكن ان يعتبر ذلك فى صور الالوان ايضا فاذا اعتبر المعتبر صورة
اللون على ما مر فى الجسم الاجوف وقرب الى المرآة جسما آخر ابيض من جهة غير جهة الانعكاس على
بعد مثل بعد ما فى الاجوف عن المرآة فانه يظهر عليه صورة لون الثوب المتلون ويكون اضعف
بكثير من الصورة التى فى داخل الاجوف فان قرب المعتبر الى هذا الجسم الابيض جسما آخر ابيض
على ذلك البعد منه وتامل الجسم الآخر فانه لا يظهر عليه شيء من صورة اللون وان ظهر فانما يكون
فى غاية الضعف **حاصل الفصل** فقد تبين من جميع ما ذكرناه ان صور الاضواء والالوان
ينعكس عن الصقيله وان الانعكاس يضعف الصورة وان المستقيمه اقوى من المنعكسه
اذا اتحدتا فى المبدأ او فى قوة المبدأ او تساوتا فى البعد عنه وان المنعكسه اقوى من الثانيه
اذا اتحدتا فى المبدأ او فى قوة المبدأ وتساوتا فى البعد عنه **اقول** وهذه الاعتبارات
المذكورة فى هذا الفصل انما تفيد الاحكام المذكورة اذا كان الضوء المنعكس عن الصقيل و
اللون اسطوانيا او مخروطا الى الاتساع فاما ان كان مخروطا الى الاجتماع فقد لا تفيد وعلة
ذلك تتبين فى هذه المقالات الثلث من مواضع شيء **قال الفصل الثالث** فى كيفية
انعكاس الصور عن الاجسام الصقيله تسعة مقاصد **مقدمة** الصقال هو شدة ملاسة
سطح الجسم وملاسة سطح الجسم هو اتصال اجزاء سطح الجسم بعضها ببعض وبطأ منها وضوء
المسام التى يكون فى الجسم وشدة الملاسة هى قلة المسام فى سطح الجسم وضيقها وغايتها هو
عدم المسام والتفرق بين اجزاء سطح الجسم فالصقال هو اتصال اجزاء سطح الجسم مع قلة

المسام

٢١٨

المسام وضيقها وغايته اتصال اجزاء السطح مع عدم المسام والاجسام الصقيله قد يختلف اشكالها
وهيات سطوحها وجميع السطوح الصقيله اذا اشرق عليها الضوء انعكس عنها من اجل
صقالها **الاول** وانعكاس الاضواء ذاتية كانت او عرضية عن جميع السطوح على اختلاف هياتها
من الاستواء والاستدارة وغيرهما يكون على هيئة واحدة مخصوصة وهى ان كل نقطة من السطح
الصقيل ينعكس الضوء عنها على خط مستقيم يكون هو والخط الذى عليه امتد الضوء اليها
والعمود الخارج من تلك النقطة القائم على السطح المستوى الذى يماس السطح الصقيل على
تلك النقطة فى سطح واحد مستو ويكون وضع الخط الذى عليه ينعكس الضوء مع العمود كوضع
الخط الذى عليه يمتد الضوء مع العمود اعنى انهما يحيطان مع العمود بزاويتين متساويتين
اقول واما اسمى الخط الذى عليه يمتد الضوء او الخط الاستقامه والذى ينعكس عليه
خط الانعكاس **قال** ويكون سطح الخطوط الثلثه قائما على السطح المماس للسطح الصقيل
على النقطه المذكورة على قوايم **اقول** وانما اسميه سطح الانعكاس والفصل بينه وبين السطح
الصقيل فصل الانعكاس **قال** واذا كان خط الاستقامه عمودا على السطح المماس كان
خط الانعكاس ذلك الخط بعينه فهذه هى كيفية الانعكاس عن جميع السطوح الصقيله
فان كان السطح الصقيل مستويا كان السطح المماس منطبقا عليه وان كان السطح الصقيل
اسطوانيا محدبا او مقعرا او مخروطيا محدبا او مقعرا كان السطح المماس يماسه على خط فى سطح
الاسطوانة او المخروط وان كان السطح الصقيل كريا محدبا او مقعرا كان التماس على نقطة
اقول وقد وصف آلة الاعتبار بما ذكره وصفا من غير شكل ولما رايت الشكل عونا على
تفهمها اضفت الى الوصف الشكل فلنشرع فى وصفها على الترتيب اخذا لها اجزاء واوضاع
تراكيب **قال الصفيحة** فاما كيف يعتبر ذلك بحيث يحصل اليقين فبان يتخذ
المعتبر صفيحة من النحاس طولها ليس باقل من اثنى عشر اصبعا وعرضها نصف طولها وسمكها
معتدل بحيث لا يلتوى ولا يضطرب ويسوى سطحها بعاية ما يمكن وليكن ا ح د ثم يخط
فى طولها خطا مستقيما قريبا من طرفها موازيا لها وليكن ه ر ويصف هذا الخط على ك
ويجعله مركزا ويدير بعد نصف الخط نصف دايرة ه ط ر ويخرج من المركز عمود ك ط على
القطر فهو يصف قوس ه ط ر على ط **اقول** وهذا هو الذى يعبر عنه كثير ا بخط وسط

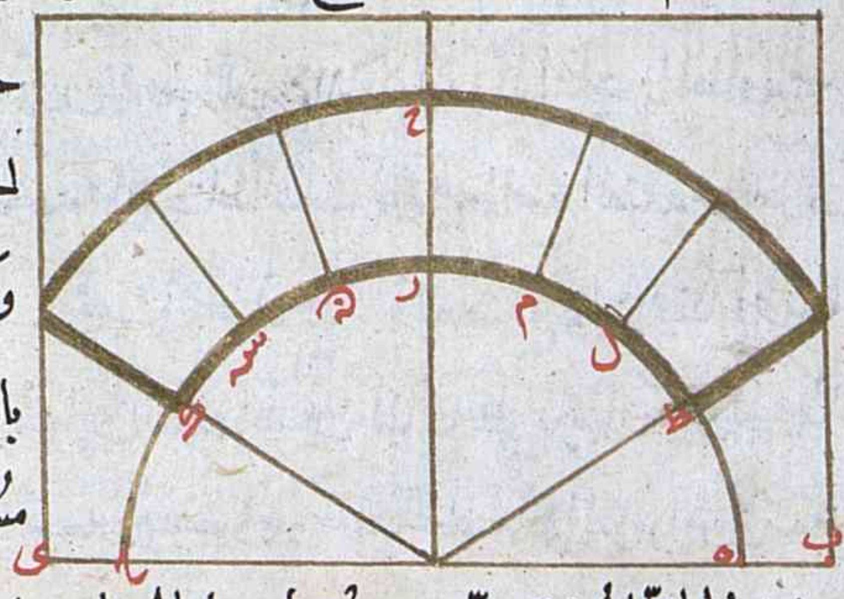
الصفيحه قال ثم يقسم احد القوسين اقساما كم شاء ويقسم الاخرى اقساما مثلها عددا
وتناسبا وترتيبا وليكن مبدا القسمة من نقطه الوسط فليكن اقسام احديهما ط ي ص
ه و اقسام الاخرى ط ل م ر ثم نصل بين المركز وبين مواضع القسمة بخطوط ح ي
ح ص ح ل ح م وليكن تخطيط جميع انصاف الاقطار بالحديد ليبقى رسومها في جسم الصفيحه ٢١٩
ولا يتغير ثم تدير على مركز ح نصف دايرة اخرى اصغر من الاولى وليكن التي عليها ن س ع
وليكن البعد بين الدايرتين اصبعا ثم نفصل من عمود ح ط مما يلي المركز قدر اصبع وليكن ح ف
ونجعل على نقطه ف ونرسم ف ق موازيا لقطره د ثم نقطع من الصفيحه العضله التي بين
الوتر ونهاية طول الصفيحه التي من جهة القطر وينتهي بالقطع الى خطي ح ي ح ل ثم يقطع
ما نفصل من الصفيحه مما يلي محيط القوس حتى ينتهي القطع اليه بحيث يبقى من الصفيحه شكل ح ر
ص ط ق ش ه ويبقى في وسط الصفيحه مما يلي المركز مثلث صغير ويتلطف في القطع حتى يبقى
نقطه المركز راسا للمثلث ثم يشحذ ما يلي المركز من سمك الصفيحه على المارس حتى يصير راس المثلث



الذي هو المركز حسادا اقول
وينبغي ان يكون المارس في ظهر
الصفيحه لان في وجهها قال
الحلقه فاذا فرغ من هذه
الصفيحه فليعمد قطعه من خشب
لذلك كالعرعر او الصنوبر
او العناب وليكن مربعه طولها انيد على طول الصفيحة بقدر اصبعين وسمكها ست اصابع
ويسوى سطحها فغاية ما يمكن ثم يرسم في وسطها نقطه ا ويدير عليها دايرة يكون نصف قطرها
يزيد على نصف قطر دايرة ه ط ر في الصفيحه باصبع وليكن دايرة ب ح د ثم نزيد على ا
دايرة اخرى مساوية لدايرة ن س ع في الصفيحه وليكن دايرة ه ر ح فيكون البعد
بين دايرتي ب ح د ه ر ح اصبعين ثم نفصل من محيطه ه ر ح قوس ط ر ص مثل
ن س ع ونقسم قوس ط ر ص على ل م ن س مثل قسمه قوس ن س ع بانصاف
الاقطار المذكورة عددا وتناسبا وترتيبا ونخرج من مركز ا انصاف الاقطار الى مواضع

القسمه

القسمة ونخرجها الى محيط ب ح د وليكن التخطيط بالحديد ليبقى الخطوط في جسم الخشبة ثم
نركب هذه الخشبه في الشهر على مركز الدايرة ونخرطها حتى يسقط الفضلات المحيطه بدايرة ب ح د
وينتهي الخرط الى محيطها ثم نفتح وسط الخشبه وندار في الشهر ثانيه حتى يسقط جميع داخلها
وينتهي الخرط الى المحيط دايرة ه ر ح وذلك يتم بان يلصق هذه الخشبه بخشبة اخرى ونستخرج ٢٢٠
من الاخرى النقطه المسامته للمركز في الخشبه الاولى ونركب الشهر على هذه النقطه ثم يفرغ الى
الخشبة الاولى ونخرطها حتى ينتهي الخرط الى محيط الدايرة الصغرى فيخلص من الخشبه حلقه يكون
عرضها اصبعين ويبقى في وجه الحلقه اطراف انصاف الاقطار القاسمه للقوسين بالاقسام
المساوية المشابهة لاقسام قوسي الصفيحه فاذا فرغ من الحلقه الخشبيه فليخرج في سطح



سمكها الخارج خطوطا مستقيمة
عند من اطراف للخطوط التي في
عرضها نعني وجهها ويكون اعمدة على
سطحي عرضها وذلك بان يجعل على
سمكها مسطره مستقيمه الحد
ويجعل حد المسطره على طرف الخط المستقيم الذي في عرضها ويحرك المسطره على سطح السمك حتى
ينطبق حدها على محيط دايرة العرض الاخرى التي هي قاعدة الحلقه فعند ذلك يرسم الخط في السمك
مع خط المسطره فيكون مستقيما وعمودا على سطحي عرضي الحلقه وان تلطف بان يجعل
طرف الخط المستقيم الذي في سطح عرض الحلقه مركزا ويدير عليه في سطح السمك الاسطواني
نصف دايرة ببركار لطيف حاد تركب رجله على طرف الخط الذي هو قرين سمك الحلقه ويقسم القوس
بنصفين وينطبق حد المسطره على نقطتي المركز وموضع القسمة ثم يخط الخط كان اجود فان حد
المسطره حينئذ ينطبق على السطح الاسطواني ضرورة ثم يخرج في سطح سمكها المقعر ايضا
الخطوط النظاير التي رسمت في المحدب من نهايات الخطوط العرضيه قايمة على سطحي عرضي
الحلقه كما مر تخطيطها ثم نفصل من الحلقه القطعه التي يحدها القوسان المقسومتان
على خطي العرض المارين بنقطتي ط ص وكل من الخطين القايمين عليهما في سمك الحلقه ثم
نرسم في سطح السمك الداخل منها قوسا موازيه لقوسي نهايتي سطح السمك بحيث يكون البعد

بينها وبين نهايته التي يلي وجه الحلقه اربع اصابع **القطاع** وذلك بان يرسم في لوح خفيف من الخشب اللون
دايرة مساوية للدايرة الصغرى التي في الصفيحه بعد ان نسوي سطح اللوح بغاية الامكان ثم نفصل
من هذه الدايرة قوسا مساوية للقوس الصغرى ونقطع ما نفصل من اللوح مما يلي خارج هذه
القوس ثم نفصل من اللوح قطاعا يكون هذه القوس نهايته ثم نفصل من نهايتي سمك الحلقه الداخل
نحو نهايته المستقيمتين خطين مما يلي دايرة نهايته التي تلي الوجه مقدار كل اربع اصابع
اقول وان فصل ثالثا مثلهما من الخط الذي في وسط الحلقه ايضا كان احوط **قال**
ثم ندخل القطاع في سطح الحلقه ونطبق قوسه على سطح الحلقه ونجعل طرفي قوسه على نقطتي القسمه
اللتين في سمك الحلقه ونقيمه على سمك الحلقه قياما معتدلا **اقول** يريد بطرفي قوس
اللوح طرفيها اللذين في وجه اللوح ثم القيام المعتدل انما يحصل المطلوب منه بان يجعل محيط قوس
اللوح التي في وجهه على النقاط الثلث التي هي مواضع القسمه من نهايتي سمكه والذي في
وسطه **قال** فحينئذ نخط في سطح مقعر الحلقه مع نهاية القطاع قوسا محدبه فيكون هذه
القوس موازية لنهايتي السمك اللتين تليان سطحي عرضها ويكون بعدها عن الوجه اربع اصابع
وعن القاعدة اصبعين ثم نفصل من سمك الحلقه مما يلي القوس المرسومة من البعد الذي هو
قدر اصبعين مقدارين **اقول** وتفصيل ثلثه مقادير احوط **قال** كل قدر
نصف شعيرة ثم نطبق القطاع على مواضع هذه القسمه كما طبق اولا ونخط في السمك قوسا
موازية للوسطانيه فيحصل في سطح السمك قوسان متوازيتان بينهما بعد نصف شعيرة
اقول وانا اسمي اوليهما الوسطانية والاخيرة الثانيه **قال** ثم نحرق القوس الثانية
بمقدار لطيف **اقول** قد تساهل في تحرير العمل والتحرير ان يقال ثم نخط قوسا ثالثه
موازية للاوليين مما يلي القاعدة يكون البعد بينها وبين الثانية اقل من سمك الصفيحه
النحاسيه بيسير في الغاية ثم نحرق ما بين الثانيه والثالثه بمقدار لطيف حرقا موازيا
لعرضي الحلقه **قال** ونزل في جسم الحلقه ونخلع فيها خلعا دقيقا اقل من سمك الصفيحه
النحاسيه وينزل في الخلع نحو اصبع حتى ينتهي الخلع الى وسط جسم الحلقه تقريبا ونجري ان
يكون نزول الخرق في جسم الحلقه نزولا متساويا ثم **تركيب الصفيحه في الحلقه** تركب الصفيحه
في هذا الخرق من الحلقه ونجعل سطحها المقسوم مما يلي وجه الحلقه ثم ندق على قاعدة الصفيحه

عن

عن جنبي المثلث برفق حتى تنزل في الخرق مستحكما فيه وليكن نزولها برفق ونجتهد حتى ينتهي القوس
الصغرى التي في سطح الصفيحه الى مقعر سطح الحلقه وينطبق على القوس الثانيه ونجري ان يلتقي
الخطوط المستقيمه القاسمه لسطح الصفيحه اطراف الخطوط المستقيمه القايمه في سطح سمك
الحلقه على سطحي عرضها فتصير القوس الصغرى في الصفيحه موازية للوسطانيه والخطوط التي
في سمك الحلقه اعمدة على سطح الصفيحه وابعاد نقاط قسم الوسطانية من سطح الصفيحه جميعها
نصف شعيرة فاذا احكم وضع الصفيحه من الحلقه على ما وصفناه فليفصل من كل من الخطوط
المستقيمه الموسومة في سمك الحلقه من خارجها مما يلي وجهها اربع اصابع فيكون نقاط
مواضع القسمه مع نقاط مواضع القسمه من الوسطانية بالخطوط التي في السمك المقعر جميعا في
سطح واحد موازٍ لعرضي الحلقه ولوجه الصفيحه ثم نعتمد مثقبا من مثاقب الخشب يكون عرض راسه
قدر شعيرة ولنركب شظية المثقب على نقاط القسمة من سطح السمك الخارج من الحلقه ولنركب الحلقه
على جسم مكين ونجري ان لا يلحق مركز الحلقه اعني راس المثلث شيء يؤثر فيه ثم نثقب جسم الحلقه
بلطف حتى يخرج الثقب مستقيما وينفذ الى نقطة التقاطع الذي في باطن الحلقه بين الوسطانيه
وبين الخط المخرج في السطح الباطن التي يقابل النقطه التي منها ابتدى الثقب **اقول**
فلا بد ان يخرج شظية المثقب من تلك النقطه **قال** وليتحر ان تماس الثقب سطح
الصفيحه ويداخل الثقب عودا مستقيما اسطوانيا ونعده في الثقب ونطبقه على الصفيحه الى
ان تماس العود بطوله سطح الصفيحه **اقول** ان كان مكان العود حديدة اسطوانية كان
التعويل عليها اكثر **قال** ونثقب الحلقه من جميع النقط المرسومة على سمكها الخارج
نقوبا على هذه الصفة **اللوح وتركيبه معهما** فاذا فرغ من ذلك فليتخذ لوحا من خشب لدن
وليكن مربعا وطوله اعظم من وتر القوس الخارجه من قوسي الحلقه وسمكه اصبعين ونسوي
سطحيه غاية ما يمكن ونخط في وسطه خطا مستقيما موازيا لنهايته ونجعل منتصفه مركزا
ونخط دايرتين مساويتين لدايرتي الحلقه ثم نقطع من اللوح ما يفصل منه خارج القوس العظمى
ثم نفصل من القطر مما يلي المركز قدر اصبع واحد وينبغي ان يكون الاصبع الذي نقدر بها الخطوط
خطا مستقيما مخطوطا في الصفيحه النحاسيه حتى متى احتيج الى التقدير بالاصبع جعل طرفا البركار
على ذلك الخط ثم قدر بتلك الفتحه ما يراد تقديره ثم نخرج من موضع هذه القسمه وترا

يكون عمودا على القطر في الجنبتين ثم يفصل من هذا العمود عن جنبي التقاطع اصبعين اصبعين
ويقيم على موضع القسمة عمودا يسيرا ويفصل عنهما اربع اصابع ويصل هي بنقطتي الفصلين فيحصل
مربع مركزه تحت نقطة التقاطع باصبعين وكل من طوله اربع اصابع ثم ليحفر هذا المربع ولينزل
في جسم اللوح قدر اصبع ويسوى ارض الحفر ويجب ان يكون موازيا لسطح اللوح لغاية ما يمكن
ويسوى سطوح المحيطة به قائمة على سطح اللوح وارض الحفر على زوايا قائمة بتسوية صحيحة ثم
لتطبق قاعدة الحلقة على طرف هذا اللوح بحيث تنطبق القوسان الخارجتان والداخلتان
انطباقا صحيحا وليتحر ان يكون سطح الصفيحة موازيا لسطح اللوح موازاة تامة وان يكون الخط
الذي في وسط الصفيحة موازيا للخط الذي في وسط اللوح موازاة تامة فاذا تحرر هذا الوضع
فليلصق الحلقة باللوح على هذا الوضع الصاقا ملتحما فاذا ثبتت فليسمر اللوح على الحلقة بمسامير
لطيفة تسميرا لطيفا رقيقا حتى لا يتغير وضعها فيكون بعض الحفر الذي في اللوح تحت المثلث
الذي في وسط نهاية الصفيحة **الانبوب ووضعها** فاذا فرغ من ذلك فليتخذ انبوبا من النحاس
اسطوانيا صحيح استدارة سطحها الظاهر والباطن ويكون قطر سطحه الخارج شعيرة كاقطار
الثقوب التي في الحلقة وسمك جسمه معتدلا حتى يكون بتجويف الانبوب بمقدار الميل ولا يدخل
الثقب بسهولة بل بيسير كلفة حتى اذا دخل في الثقب يثبت في موضعه ولم يضطرب وليتحر ان يكون
الانبوب اذا دخل في كل من الثقوب ملتصق بسطح الصفيحة ومماس بطوله سطح الصفيحة على الخط
المستقيم المرسوم في سطح الصفيحة الممتد من المركز الى طرف الثقب وهذا المعنى يدرك اذا تؤمل
طرف الانبوب عند التصاقه لسطح الصفيحة ووجد الخط الذي في سطحها يقطع محيط دائرة
الانبوب على النقطة التي يكون العمود القائم منها على سطح الصفيحة يمر بمركز ثقب الانبوب
بالقياس الى الحس فاذا تحرر شكل الانبوب ووضعه عند حصوله في كل واحد من ثقوب الحلقة فليطوق
احد طرفيه بحلقة لطيفة من النحاس ويلحمها بطرفه حتى اذا دخل في الثقب لا يتجاوز حد
وينبغي ان يكون طول هذا الانبوب بقدر ما اذا دخل في الثقب والصق طرفه بسطح الحلقة
الخارج انتهى طرفه الآخر الى قاعدة المثلث التي في وسط الصفيحة ولا يتجاوز الخط الذي هو
وتر القوس التي في وسط الصفيحة **اقول** ما يقع من انصاف اقطار الحلقة بين وتر القوس
وبين القوس الخارجة منهما يكون مفاصله ويكون الاقرب من خط وسط الصفيحة اطول فيجعل

الانبوب

الانبوب بحيث ينتهي من جميع الثقوب الى قاعدة المثلث محال فاما ان لا يتجاوزها فممكن وذلك
بان يجعل مقدار اصغرها الذي يلي الوتر **قال** **المرايا السبع** ثم يتخذ مرايا صغارا من
الفولاذ وليكن سبعا احداهن مسطحة وثنتان كريتان محدبة ومقعرة وثنتان اسطوانيتان
كذلك وثنتان مخروطيتان كذلك وليكن الجميع في غاية الصحة والصقال وليكن المسطحة مستديرة
قطرها ثلث اصابع والاسطوانيتان قطعتين من اسطوانة يحدث عن انقطاعها بسطح
مستو مواز للسهم قطر قاعدتها ست اصابع وكل من وتري قاعدتي القطعتين وطولهما
ثلثا وعلى ذلك فيكون سهم كل من القاعدتين اقل من نصف اصبع والمخروطيتان محدبة
كانت او مقعرة قطعة من المخروط يحدث عن انقطاعه بسطح يمر بالراس ويقسم قاعدته
بمختلفين وقطر قاعدته ليس باكثر من ست اصابع ووتر قاعدة القطعة ثلث اصابع وطول
القطعة اربع اصابع ونصفا فيكون سهم القاعدة اقل من نصف اصبع ايضا والكريتان
قطعتين يفرزهما سطح مستو يقطع كرة قطرها ليس باقل من ست اصابع وقطر قاعدتها
ثلث اصابع فيكون سهمها اقل من نصف اصبع ايضا وليكن سمك كل من المرايا سمكا مقتدرا
ليكون حافظا لشكلها **مساطر المرايا** فاذا اتخذت هذه المرايا فليتخذ سبع مساطر خشبية
طول كل ست اصابع والعرض اربع والسمك ثلث وليكن متوازية السطوح مستويتها في غاية
ما يمكن ثم لتركب كلا من المساطر في الحفر الذي في وسط اللوح المقدم وضعه ويجعل عرض
المسطرة الذي هو اربع اصابع في عرض الحفر الذي هو اربع اصابع ويكون الطول قائما
على سطح الحفر ويتحرى ان يكون المساطر يتحرك في الحفر بسهولة ومع ذلك فلا يفضل عرضها
عن عرضه ويتحرى ان ينطبق سطح طرفيها على ارض الحفر فاذا تركبت المسطرة في الحفر على هذه
الصفة الصق سطحها بمركز الصفيحة فعلم على موضع المركز منها بنقطة فاذا تعلم على كل
منها نقطة المركز اخرج حينئذ في وجه كل منها من تلك النقطة خطا موازيا لنهايتي
طول المسطرة **اقول** والصحيح عرض المسطرة وانا اسميه الخط المتوسط **قال**
ثم لنفصل من كل من المتوسطة من عند النقطة من القسم الاعظم منه نصف شعيرة فيكون
موضع هذا الفصل منتصف الخط المتوسط وذلك ان بعد موضع القسمة من سطح اللوح
بمقدار البعد الذي بين الوسطانية وبين قاعدة الحلقة التي هي منطبقة حينئذ على سطح

٢٢٥

اللوح وذلك اصبعان والثاني في الحفر من المسطرة اصبع فيكون بعد نقطة الفصل المذكور
عن احدى نهايتي طول المسطرة ثلث اصابع والمسطرة ست فالنقطة منتصف الخط الذي في وجهها
ثم يخرج في وجه كل منها عموداً على الخط المتوسط معترضاً ماراً بموضع الفصل ثم ينصف
قسمي الخط المتوسط المنتصف بالعمود ويخرج من موضعي القسمة عمودين اخرين على المتوسط
فينقسم سطح المسطرة بهذه الخطوط الثلثة العرضية اربعة اقسام طول كل منها اصبع ونصف
فيكون طول القسمين المتوسطين معاً ثلث اصابع **تركيب المرايا** فاذا فرغ من هذه القسمة
فليحفر وسط كل منها وليبدأ من المرايا في الحفر واما المسطحة فتحري ان يكون سطحها الصقيل
مع سطح المسطرة والخط المتوسط ماراً بمركزها في الوهم ويحرر ذلك بمسطرة تطبق على
المراة وعلى الخط **اقول** وليكن نهايتا الطولية حادة فانه محتاج اليه ههنا وفيما بعد
قال واما الاسطوانية المحدبة فتحري ان يصير الخط المستقيم المتوهم الممتد في
وسط سطحها اعني الواصل بين طرفي سهمي قطعتي قاعدتيها منطبقاً على المتوسط ويحرر ذلك
بان يحت حسي المسطرة على استدارة وتطبق المراة على موضع الحفر ثم ينصف كلاً من قوسي
قاعدتي المراة ويجعل نقطتي القسمة عند تركيب المراة ملتصقين نظيرتي قسمي المتوسط
المتهيئين عند الحفر ويطبق المسطرة الحادة على ما بين النقطتين حتى ينطبق حدها
على السطح الاسطواني وعلى قسمي الخط المتوسط ثم ملصق المراة بالمسطرة على هذا الوضع
الصاقاً ثابتاً واما المقعرة فتحري ان يكون وسط المسطرة والخطان المعترضان في
المسطرة وترى لقوسي قاعدتي المراة وكل من قسمي المتوسط ينصف وتر قوس القاعدة
فيكون الخط المستقيم الممتد في سطح المراة الواصل بين طرفي سهمي قاعدتيها موازياً
للخط المتوسط ثم يلصقها بالحفر الصاقاً محكماً ثابتاً **اقول** ويمكن هذا التركيب بالحفر
ايضا **قال** واما المراة المخروطية المحدبة فتحري ان يكون راس المخروط عند احد طرفي
الخط المتوسط عند نهاية المسطرة وقاعدته عند الخط المعترض الذي يكون بعده عن الطرف
اربع اصابع ونصفاً والخط المستقيم الممتد في سطحه من راسه الى طرف سهم القاعدة
منطبقاً على المتوسط ويحرر ذلك كما مر في الاسطوانية المحدبة بالبحث المخروطي **اقول** وبالحفر
ايضا **قال** واما المقعرة فيجعل راسها ايضا في طرف من المسطرة والقاعدة من الجانب

الأخر

٢٢٤

112

الأخر ويحري ان يكون وتر قاعدة القطعة منطبقاً على احد العرضين المخرج في سطح المسطرة والمتوسط
ماراً بمنتصف الوتر وراس المخروط عند السطح المار بالمتوسط القايم على سطح المسطرة ويبعد
عن المتوسط في الكتمات مثل سهم قاعدة القطعة حتى يصير الخط المتوهم الممتد من راسه الى
طرف سهم قاعدة القطعة موازياً للمتوسط ثم يلصق المراة بالحفر على هذا الوضع الصاقاً ثابتاً
واما الكرية المحدبة فيحري ان يكون المتوسط ماراً بمنتصف سهم قطعتها وتقاطعه بمنتصفه
وذلك يحرر بان يجعل نقطة وسط المسطرة مركز دايرة قطرها ثلث اصابع ثم يحفر دايرة
من محيطها ويستخرج منها قطعة كرة ويطبق المراة على هذه القطعة ويحري ان يكون نهاية
حدبتها في وسط سطح المسطرة بان يطبق على سطح المسطرة مسطرة حادة طولها مساو
لطول المسطرة التي فيها المراة ويكون حد هذه المسطرة مستقيماً وينصف حدها ويعلم على
موضع القسمة نقطة ويحرك هذه المسطرة حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلقى
مع ذلك سطح الكرة على النقطة المعلمة فعلى هذا الوضع يلصق المراة بالمسطرة محكماً
اقول وهذا التركيب يمكن بالحفر ايضاً وبتسوية ارضه **قال** واما المقعرة
فيحري ان يكون محيط دايرة قاعدة قطعتها في سطح المسطرة ومتصلاً بالخطين المعترضين
المخرجين وقطر من اقطار دايرتها منطبقاً على المتوسط وهذا الوضع يحرر بان ينصف
طول المسطرة الحادة ويعلم على المنتصف نقطة ثم يفصل من حد المسطرة عن جنبي هذه
النقطة خطين متساويين ومساويين لنصف قطر دايرة قاعدة المراة ويعلم على موضعي
القسمة نقطتين ويطبق حد المسطرة الحادة على الخط المتوسط حتى يحصل النقطتان
المعلمتان على المسطرة الحادة على محيط دايرة المراة فاذا تحرر هذا الوضع الصق
المراة بالمسطرة الصاقاً ثابتاً ولا يخفى كيفية الحفر لكل مراة على المهندس **كما يركب هذه المراة**
ثم يفصل من الخط الذي في وسط الصفيحة من لدن مركز الصفيحة خطاً متساوياً لسهم مقعر
المراة ويعلم على الفصل نقطة وسهم مقعر المراة يدرك بان يجعل المسطرة الحادة على سطح
المسطرة العظمى حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط او ينطبق النقطتان اللتان على حدها
على طرفي قطر دايرة المراة فعند هذه الحال يميل المسطرة الحادة بعض الميل وهي على الخط
المتوسط ويأخذ ابرة دقيقة فيلصقها بحد المسطرة الحادة حيث النقطة التي في وسط

حد المسطره التي هي في هذه الحال مركز دايرة المرآة وتقيم الابره على حد المسطره قياما معتدلا فيدخلها
في مقعر المرآة الى ان يكون راسها ملقى سطح مقعر المرآة **اقول** وذلك سيسير بادنى اجتهاد
خصوصا اذا صادف معونة من شخص آخر يكون ملقا المعتبر فهو يحفظ الميل المتيامن والمتياسر
والاخر من عينيه وهو يحفظ الميل المتقدم والمتاخر **قال** فحينئذ يقدم اليها انسان
اخر غير الماسك للمسطره وللابره ومعه قلم دقيق فيعلم على الابره بلطف نقطة عند الموضع منها
الذي عند المسطرة ثم ينزع الابره فيكون المقدار الذي بين راسها وبين النقطة المعلمه
عليها هو مقدار سهم قطعة المرآة فيفصل حينئذ من الخط الذي في الصفيحه الممتد
في وسط المثلث مثل ذلك المقدار فاذا حصل هذا الخط فليركب المسطرة في الحفر الذي في
اللوح ويقدم حتى يلقى سطح مقعرها مركز الصفيحه ويمكن المسطره ويطبق حد المسطره الحادة على
سطح المسطره القايم على سطح الصفيحه ويحطها حتى يلقى حدها سطح الصفيحه ويعلم على موضع لقائها
للخط الذي في وسط الصفيحه نقطة فيكون هذه النقطة دون النقطة الاولى التي على هذا
الخط الذي بعدها من مركز الصفيحه بمقدار سهم مقعر المرآة والسهم قايم على وسط سطح
المسطره والوسط ارفع من سطح الصفيحه بقدر نصف شعيرة فمركز الصفيحه يلقى مقعر المرآة
على نقطة غير طرف السهم فالذي يحصل في داخل المرآة من الخط الذي في الصفيحه هو اصغر
من سهم المرآة فلذلك يلقى المسطره الحادة الخط الذي في الصفيحه على نقطه دون الاولى الا
ان التفاوت بينهما يكون في غاية الصغر ومع ذلك فيعلم في سطح مقعر المرآة عند النقطة
التي عليها يلقى مركز الصفيحه سطحها نقطة ثم يرفع المسطره ويثقب في مقعر المرآة على تلك النقطه
المعلمه ثقبا مخروطا صغيرا عمقه بمقدار الفضله من الخط الذي في الصفيحه التي بين
النقطتين المذكورتين ثم لتركب المسطرة في الحفر ثانيا ويحركها حتى يدخل مركز الصفيحه
في الثقب وينتهي الى نهايته فعند هذه الحال يمكن المسطرة في الحفر ويجعل حد المسطره
الحادة على سطح المسطره القايم ويحطها حتى يلقى حد المسطره سطح الصفيحه وينطبق حدها
على النقطة الاولى التي بعدها عن مركز الصفيحه بقدر سهم المرآة فان لم ينطبق عليها وقعت
المسطره وحرر الثقب الى ان يتحرر وضع حد المسطره على النقطة المذكورة واذا تحرر هذا
الوضع فيكون مركز الصفيحه وطرف سهم مقعر المرآة الذي عند حاق التقعير في السطح

الموازي لسطح المسطره والخط المتوهم الواصل بينهما عمود على سطح الصفيحه وسهم المرآة في السطح المار
بمراكز الثقوب اعني سطح الوسطانيه لان بعده عن سطح الصفيحه بمقدار بعد مراكز الثقوب
عن سطحها وهما متوازيان **الاعتبار بالمسطحة** فاذا فرغ عن جميع المرايا التي وصفناها واراد
ان يعتبر كيفية الانعكاس فليركب المسطره التي فيها المرآة المسطحه في الحفر على ما مر ويلصق
المرآة بمركز الصفيحه حتى تماس نقطة المركز سطح المرآة ثم يجعل فيما يفضل من الحفر عن حجم
المسطره من مقدمها جسما يضغط اسفل المسطره حتى يثبت على وضعها ولا يتحرك عنه
فان فضل من الحفر من وراء المسطرة ايضا فصله يسيرة جعل فيها شظية من الخشب حتى يضغط
المسطره في الحفر ضغطا شديدا فتثبت ولا يتحرك اذا حركت الآلة وقلبت ورفعت ووضعت
ثم ليسد جميع الثقوب التي في الآلة ويترك فيها ثقبا واحدا من المايله عن الوسط وليكن
سدها بقراطيس بيض صغار يلصق على الثقوب من داخل الحلقة الصاقا يثبت بعض
الثبات فاذا الصقت غمز كلا منها بطرف الاصبع على نفس الثقب حتى يؤثر محيط الثقب فيه ويتلوح
الاثر المستدير في ظاهر القرطاس فاذا تلوح خط حوله دايرة بقلم رقيق فاذا فرغ عن ذلك
جعل هذه الآلة في الشمس وجعل حايط الآلة مما يلي جرم الشمس بالثقب المفتوح ويميل
الآله الى ان يدخل ضوء الشمس على سطح المرآة فاذا ظهر عليه تامل في هذه الحال السطح الداخل
من حايط الآله الذي فيه الثقوب المسدوده فانه يجد الضوء منعكسا عن المرآة على سطح
الحايط ويجد الضوء المنعكس على الثقب النظير للثقب المفتوح وهما اللذان يتوسطهما الخط
الذي في وسط الصفيحه وان كان الاعتبار في بيت يدخل اليه الضوء من ثقب ضيق كان
ابين والاعتبار امكن ثم ليسد الثقب المفتوح بقرطاس من داخل الحلقه ويفتح الثقب الذي
ظهر عليه الضوء المنعكس ويدير الثقب المفتوح الى الشمس ويعتبر الانعكاس فانه يجد الضوء
المنعكس على الثقب الذي كان في الاول مفتوحا فاذا تبين ذلك فليدخل الانبوب النحاس
في احد هذين الثقبين الى ان يصل طرفه الى سطح الآله فان كان ثابتا فتركه على حاله وان
كان يتقلقل الصق حسبه مع سطح الصفيحه شيء من الشمع حتى يثبت ويتحرى ان يكون الخط
الذي تحت الانبوب المخطوط في الصفيحه مماس الانبوب ويوازي سهمه وهذا الوضع يدرك
بان يكون العمود الخارج من طرف الخط على سطح الصفيحه يمر بمركز ثقب الانبوب بالقياس

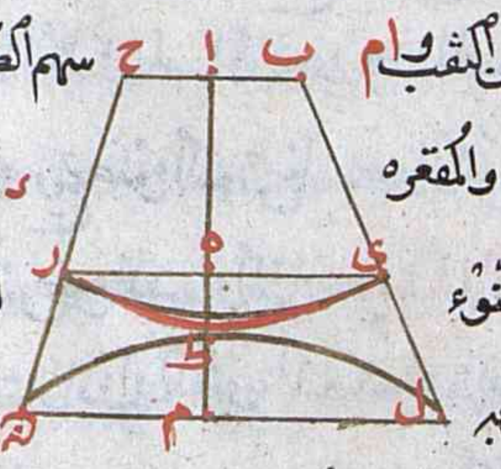
الى الحس كما ذكرنا من قبل واذا احكم وضع الانبوب فينبغي ان يقابل بطرفه جرم الشمس الى ان ينفذ ضوءها فيه
ويظهر على المرآة ثم ليتامل فانه يجد الضوء المنعكس على الثقب النظير الذي فيه الانبوب ثم ليعتمد
٢٢٩
قطعة من الشمع وليفصلها حتى يصير كالخيط ثم يديرها حول طرف الانبوب من خارج ويلصقها
بطرف الانبوب ليضيق ثقب الانبوب ويبقى منه ثقب دقيق في وسطه ويفعل بالطرف الآخر منه
مثل ذلك ثم يرد الآلة الى وضعها ويعتبر الضوء المنعكس فانه يجد في موضع الانعكاس ضوءاً
يسيرا ويجد هذا الضوء عند مركز الثقب النظير والثقبان المتقابلان في وسطي طرفي الانبوب
هما على استقامة سهم الانبوب والضوء الذي ينعكس من طرف سهم الانبوب الى مركز الثقب
النظير انما يمتد على الخط المستقيم الخارج من موضع الانعكاس الى مركز الثقب النظير ثم ينبغي
للمعتبر ان يرفع الشمع ويخرج الانبوب من الثقب الذي هو فيه ويسد الثقب من داخل بقرطاس
ويفتح الثقب النظير ويدخل الانبوب فيه على الوضع المذكور ويقابل الآلة بالشمس ويفعل
بها الفعل السابق الى آخره فانه يجد الامر كما وجده الى آخره ثم ليسد ذلك الثقب وليفتح
ثقبا آخر من ثقوب الآلة غير الثقبين المتقدمين ويعتبر الضوء بعد تغيير الانبوب ثم بالانبوب
بغير السمعة ثم بها فانه يجد الامر في الانعكاس كما وجده من غير تفاوت وينبغي له ان يعتبر الضوء
بكل من الثقوب المائلة فانه يجد الامر على قانون واحد ثم ينبغي له ان يفتح الثقب الاوسط ويسد
البواقي ويدخل في الثقب عوداً مستقيما مستديراً الاحاطة غلظه بقدر سعة الثقب ويكون طرفه
محدد الحديد مخروطيا فيمده في الثقب الى ان يلقى سطح المرآة وليعلم على موضع لقائه
نقطة ويخرج العود ويقابل بالآلة الشمس بغير انبوب فيدخل الضوء من الثقب ويظهر على
سطح المرآة ويكون مستديرا اوسع من الثقب لان الاضواء التي تدخل من الثقوب تنخرط
ويتسع كلما بعدت عن الثقب ويكون السعة بحسب بعد موقع الضوء عن الثقب وبحسب طول
الثقب **اقول** وبحسب بعد ما بين المضيء والثقب **قال** فيرى المعتبر عند ظهور
هذا الضوء ان يكون النقطة المعلمة على سطح المرآة في وسط هذا الضوء ثم يعلم على
محيط الضوء نقطة ويجعل الاولى مركزا ويبعد الثانية دايرة ثم يعتبر الضوء ويتحرى ان
يكون محيط الضوء الذي في سطح المرآة مع محيط الدايرة المرسومة فاذا حرر هذا الوضع
فليمح النقطة التي في وسط المرآة ثم ليتامل الثقب الاوسط من داخل الآلة فانه يجد حول

ضوءاً مستديراً محيطاً بالثقب من جميع جهاته ويجده متساوي العرض فظهور هذا الضوء لان الضوء
الذي في المرآة اوسع من الثقب لانخراط الضوء الداخل من الثقب ولان الضوء المنعكس ينخرط
٢٣٠
ايضا ويتسع فاذا انخرط الضوء المنعكس على هذه الصفة فليضيق الثقب الاوسط من داخله وخارجه
بالشمع كما مر ثم يتامل المنعكس ويتحرى عند الاعتبار ان يكون الضوء النافذ في الثقبين المتقابلين
الذي يظهر على المرآة في وسط الدايرة المرسومة في المرآة ويكون محيطه من محيطها بعداً متساويا
ثم يتامل الثقب الاوسط من باطن الآلة فانه يجد الضوء الذي كان يظهر حول الثقب قد بطل
ويجد الضوء قد ضاق وكلما ضيق الثقب من طرفيه ضاق هذا الضوء الى ان يصير الى الحد الذي
لا يظهر حول الثقب شيء من الضوء فيتبين من هذا الاعتبار ان الضوء الذي يمتد على استقامة
سهم الثقب ينعكس على السهم نفسه لا على خط غيره وان الضوء الذي كان يظهر حول الثقب هو ضوء
ينعكس من الضوء الذي يكون حول السهم اذا كان الثقب واسعا لا من الضوء الذي يمتد على السهم
لانه لو كان الضوء الذي يمتد على السهم ينعكس على خط غير السهم لكان في هذه الحال عند تضييق
الثقب ولامتداد الضوء على استقامة السهم يظهر الضوء على موضع من محيط الثقب فالضوء النافذ
على السهم انما ينعكس على السهم نفسه ثم ينبغي للمعتبر ان يميل المسطرة التي فيها المرآة ويرفع ما كان
يدعمها ويجعل ميلها الى ورائها ويكون مع ذلك في الحفر والميل يسيرا ثم يمكنها على وضعها
المايل ويعتبر بها الضوء فانه يجد الضوء النافذ في الثقب الممتد على استقامة سهم الثقب الاوسط
على سطح الآلة منعكسا من فوق الثقب ويجده على الخط القايم على خط وسط الصفيحة ثم ان زاد
المعتبر في ميل المسطرة ازداد الضوء المنعكس ارتفاعا وبعداً عن الثقب وان نقص من ميل
المسطرة نقص بعد الضوء المنعكس عن الثقب ومع ذلك فانه يجد الضوء ابداً على الخط القايم
على سطح الصفيحة المار بمركز الثقب **حاصل الاعتبار** فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء النافذ
من هذا الثقب اذا لقي المرآة وكانت المسطرة قايمة انعكس الضوء عنها الى الثقب بنفسه واذا كانت
مايلة انعكس الى موضع آخر وان الضوء المنعكس عن هذا الثقب يكون ابداً على الخط المار
بمركز الثقب القايم على سطح الصفيحة على زوايا قايمة **الاعتبار بساير المرايا** ثم اذا ثبت جميع
هذه المعاني فليرفع المسطرة المسطحة المرآة ويجعل مكانها مسطرة اخرى من البواقي ويعتبر
بها ضوء الشمس من جميع الثقوب بالانبوب وبغير انبوب فانه يجد الامر كما وجده من المرآة

المسطحه وينبغي للمعتبران يعتبر واحدا واحدا من المرايا على جميع الوجوه التي حددناها فانه يجد
الضوء ينعكس من كل واحد منها ومن كل ثقب من الثقوب التي في الالة عن الثقب النظر ويظهر
جميع المعاني المذكورة على ما ظهرت في المراة المسطحه **اقول** الا اذا اعتبر انعكاس ضوء
الثقب الاوسط فان الزيادة التي توجد حول الثقب يكون في المراة الكرية المحدبه اعظم مما في
المسطحه وفي الكرية المقعره تارة موجودة واخرى غير موجودة واذا وجدت فتارة اعظم مما
في المسطحه وتارة اصغر وتارة مثله وفي الاسطوانيه والمخروطيه لا يكون الزيادة متساوية حول
الثقب البته وجميع ذلك يتبين للمتامل فيما ياتي من مباحث الانعكاس فاما الذي ذكره فانما هو
عند الحس وعلى بعض الاوضاع **قال** ثم اذا ركب المعتبر مسطرة المراة الاسطوانيه واستوى في
الاعتبار بها فينبغي ان يخلع المسطره ويميلها على جانبها ويجعل زاوية المسطره على ارض الحفره
ويلصق المراة بمركز الصفيحه ويتحرى ان يكون مركز الصفيحه على الخط الممتد في طول المراة
المنطبق على المتوسط وان يكون سطح المسطره قايما على سطح الصفيحه فيكون الخط الممتد في
طول المراة مايلا على سطح الصفيحه ويكون المسطره من اسفلها بالشمع من جوانبها ويعتبر
بها الضوء على الخائط فانه يجد الامر كما وجد واذا ركب مساطر المرايا المقعره فينبغي ان يحركها في
الحفر الى ان يدخل مركز الصفيحه في مقعر المراة وينطبق على سطح التقعير سوى الكرية فان المركز
فيها ينبغي ان يدخل في البيت على ما ذكرنا وتركيب مسطرتي الاسطوانيه والمخروطيه المحدبتين
ظاهر واما مسطره الكريه المحدبه فتركها في الحفر ويجعل وسط المراة قريبا من مركز الصفيحه
ولا يلصقها بمركز الصفيحه ويطبق المسطره الحادة على وجه المسطره القايمة التي فيها
المراة ويحط المسطره الحادة حتى يلقى حدها مركز الصفيحه فعند ذلك يكون مركز الصفيحه
في سطح المسطره القايمه ثم على هذا الوضع يمكن المسطره في الحفر ويعتبر بها الضوء واذا
اعتبر بالمراة الاسطوانيه المقعره فينبغي ان يميلها ايضا كما ميل المحدبه ويعتبرها واذا
اعتبر بالاسطوانيه والمخروط المقعرتين من الثقب الاوسط فينبغي ان يحد النقطه من سطح
المراة المقابلة لمركز الثقب بالعود المستقيم كما بينا قبل فيكون هذه النقطة على الخط
المستقيم الممتد في وسط طول المراة الموازي للمتوسط فيعلم على هذه النقطه ويفصل
من الخط المستقيم المتوهم في طول المراة قطعة يكون بعد نهايتها من النقطة الاولى بقدر نصف

قطر

قطر الدايرة المرسومه في المراة المسطحه المحيطه بالضوء فيعلم على هذا الفصل نقطه ثم يركب المسطره
في الالة ويعتبر الضوء النافذ في الثقب الاوسط ويحرك الالة الى ان يصير محيط الضوء من اعلاه
على النقطة العليا المرسومة فيكون بعدا حتى الضوء عن النقطه السفلى المقابلة لمركز الثقب
متساويين ويقدر تساويهما بالبركار ويعلم عليهما نقطتين ثم انه عند ذلك يجد الضوء النافذ على
استقامة سهم الانبوب يلقى المراة عن النقطة الاولى ثم ليتامل الثقب الاوسط من داخل الحلقة
فانه يجد حوله ضوءا منعكسا ويجد الخط القايم في سمت الحلقة المار بمركز هذا الثقب يقطع هذا
الضوء بنصفين واما المراتان الكريتان فاذا اراد اعتبار الثقب الاوسط بهما فليرسم في كل دايرة
على النقطة المحدودة كما ذكرنا مساوية للتي في المراة المسطحه المحيطه بالضوء ثم يعتبرهما
الضوء النافذ فانه يجد الامر كما في المسطحه **اقول** قد تساهل في التحقيق على ان الامر
فيه سهل اذ رسم الدايرة مساوية للتي على المسطحه ليس على ما ينبغي لان الضوء الذي على الكرة
المحدبه يكون قطعة من الكرة قاعدتها دايرة اعظم منها والذي على المقعره اصغر فينبغي ان يرسمها
كما رسم في المسطحه باعتبار المركز وطرف الضوء وما ذكره صحيح عند الحس وعلى بعض الاوضاع
وهذا المعنى يتبين بالتامل في هذا الشكل وليكن ب ح قطر الثقب و ل ح ه محيط
الضوء المخروطي النافذ من الثقب و ا م سهم الضوء ويعرض المراة المسطحه ح ط ه
والكرية المحدبه ل ط ه والمقعره د ط ر وهي متماسة على ط من السهم
ح ط ه قطر دايرة الضوء الذي على المسطحه و ل ط ه



قطعة الضوء الذي على المحدبه و ل م ه قطر قاعدتها
و د ط ر قطعة الضوء التي على المقعره و د ه ر قطر قاعدتها و ح ه اصغر من ل ه
واعظم من د ر وهو المراد **قال** وان اعتبر ضوء القمر والنار بالالة الموصوفة وجد
الحال كذلك **اعتبار آخر** فاما الضوء العرضي فيمكن اعتباره بان يعتمد بيتا يقابل بابه
حايطا ابيض يشرق عليه ضوء الشمس ويكون الحايط قريبا من الباب ويثقب في الباب ثقبا
بمقدار الدرهم فاذا اشرقت الشمس على الحايط دخل البيت واغلق الباب واسبل على الباب من داخل
سترا صفيقا وسد منافذ البيت ثم يثقب هذا الستر ثقبا مقابلا للثقب الذي في الباب ثم
يفتح المعتبر ثقبا من ثقوب الاله ويلصق الالة بالباب ويجعل الثقب المفتوح على ثقب الباب

ويحرك الآلة برفق الى ان يظهر الضوء الثاني على سطح المراة فحينئذ يتامل سطح حايط الآلة فانه
يجد عليه ضوءاً منعكساً على الثقب النظير ويعتبر جميع المعاني المتقدمة على انحاء الاعتبار
من جميع الثقوب بجميع المرايا فانه يجد الحال كما وجده في ضوء الشمس لا يجد فرقا سوى قوة
الضوء المنعكس اولاً وضعفه ثانياً ثم ينبغي ان يوسع الثقب الذي في الباب والذي في الستر
بمقدار ما يدخل فيه الآلة وينبغي ان يكون الجدار مفتح الأقطار ثم يفتح ثقبتين من الثقوب
التي في احد نصفي الآلة ويسد الباقية ويقابل بهما الضوء ويسد ما يفضل من جوانب الآلة
من منافذ الضوء ويحرك الآلة حتى ينفذ ضوء الثقبتين المفتوحين الى المراة ويعتبر نفوذ
الضوء في الثقبتين بان يقابل الثقبتين بجسم ابيض كقرطاس ونحوه فاذا ظهر ضوء الثقبتين
عليه نفعه ويتامل باطن الحلقة من الجانب الآخر فانه يجد ضوئين منعكسين على ثقبتين هما
نظيرا الثقبتين المفتوحين وان سد ذينك وفتح اخرين او عدة او جميعها وجد الأمر
كما وجده بعينه وجد اضواء منعكسة بعدد الثقوب المفتوحة على الثقوب النظائر لها
والأضواء الداخلة من جميع الثقوب يلتقي جميعها في موضع واحد من سطح المراة بلا شك
وهو وسط المراة وينعكس عن هذا الموضع الى جميع المواضع التي يظهر فيها فيميل خط
الانعكاس ابداً بشبه ميل خط الاستقامة الذي عليه ورد الضوء المنعكس وان اعتبر
المعتبر اشراق ضوء النهار دون صريح ضوء الشمس فانه يجد الأمر كذلك الا انه يكون في غاية
الضعف وعلى قياس ضوء الشمس ضوء القمر والنار حاصل الاعتبارات وبعد ذلك
فنقول قد تبين من هذه الاعتبارات ان الضوء المنعكس عن الصقيل لا ينعكس من نقطة
الا في السطح القايم على السطح المستوي المماس للصقيل على تلك النقطة وان الضوء اذا كان
وارداً على العمود انعكس عليه وان كان وارداً على خط مايل انعكس على خط مايل يحيطان
مع العمود بزاويتين متساويتين سواء كان الضوء ذاتياً او عرضياً الثاني واذا كان
كذلك فاقل القليل من الضوء الممتد على سهم الانبوب المتقدم ولا ينعكس عن سطح كل من
المرايا الموصوفة الا على النحو المذكور فان كان الضوء الذي يظهر بالاعتبار عند تضييق
الانبوب اقل القليل فقد ظهر بالحس انعكاسه على النحو المذكور وان كان اقل القليل لا
يصح ان يدركه الحس فقد تبين بالقياس ان خاصة اقل القليل من الضوء هي خاصة الضوء

الذي هو انفس منه لان الخاصة اذا كانت لازمة لجميع ما يدرك بالحس من الضوء قليله وكثيره فيكون
لازمة ايضاً لما لا يدركه الحس ما دام حافظاً لصورة الضوء فاما تحرير ذلك في صور المرايا السبع
فعلى ما ننبه فنقول ان سطح مسطرة المراة يكون وقت الاعتبار الاول قايماً على سطح اللوح
على زوايا قايمة لكونه قايماً على ارض الحفر الموازي لسطح اللوح وسطح اللوح موازٍ لسطح الصفيحة
وسطحها لسطح الوسطانية فسطح المسطرة قايم عليهما ايضاً والفصل المشترك بين سطح المسطرة
وسطح الصفيحة يقاطع الخط الذي في وسط الصفيحة على قوايم عند منتصفه والمتوسط ايضاً
فالمتوسط يحيط مع خط وسط الصفيحة بزاوية قايمة فخط وسط الصفيحة عمود على سطح
المسطرة وسطح المراة المسطحة وبين ان سطح الوسطانية يمر وقت الاعتبار بسهم الانبوب و
خط وسط الصفيحة موازٍ لسهم الانبوب اذا كان الانبوب في الثقب الاوسط والنقطة التي ينتهي
اليها سهم الانبوب من سطح المراة هي في سطح الوسطانية والواصل بين النقطة من سطح المراة
وبين مركز الصفيحة عمود على سطح الصفيحة ومساوٍ للاعمدة الخارجة من مراكز الثقوب الى سطح
الصفيحة فالجميع متساوية ومتوازية فالواصلة بين اطرافها كذلك ومنها سهم الانبوب و
خط وسط الصفيحة فبعد مركز كل ثقب عن مركز الثقب الاوسط في الوسطانية مثل بعد مسقط
العمود من مركز الثقب الاول عن مسقط العمود من مركز الثقب الاوسط في الثانية فالزاوية
التي يحيط بها سهم الانبوب المنتهي الى مركز الوسطانية والخط الذي يخرج من المركز الى مركز
الثقب النظير للاول مساوية للزاوية التي يحيط بها الخطان اللذان في سطح الصفيحة المماس
احدهما لسطح الانبوب والآخر الممتد من مركز الصفيحة الى طرف الثقب النظير الاول واذا توهمنا ههنا
خطاً خارجاً من مركز الوسطانية اعني طرف سهم الانبوب عند سطح المراة الى مركز الثقب الاوسط
فانه ينصف القوس التي بين مركزي الثقبين والزاوية الاولى وخط وسط الصفيحة ينصف
القوس التي بين طرفي الثقبين والزاوية الثانية فكل من قسمي الزاوية الاولى مساوٍ لكل من قسمي
الثانية وتبين ان سهم الانبوب المركب في الثقب الاوسط عمود على سطح المراة وبين انه والخطين
الخارجين من مركزي ثقبتين متناظرين الى مركز الوسطانية الثلثة جميعاً في سطح واحد قايم على
سطح المراة فقد تحرر المدعى وتبين ان اقل القليل من الضوء الذي يمتد على سهم الانبوب ينعكس
على الخط المشابه الوضع للخط الوارد عليه ويتحرر من ذلك انعكاس الضوء الوارد على سهم الانبوب

القايم على نفسه وقد تبيّن ان المسطره اذا اميلت ارتفع الضوء المنعكس عن الثقب واذا زيد في ميلها
زاد البعد واذا انخفض منه قل ويكون مركز الضوء في جميع الاحوال على الخط القايم في سمك الحلقه
المار بمركز الثقب الاوسط فتبين من هذا الاعتبار ان الضوء الممتد على استقامه سهم الثقب
الاوسط اذا كان مايلا على الصقيل فانه ينعكس في السطح المستوى الذى يجتمع فيه هذا السهم و الخط
القايم عليه المار بمركز الثقب وهذا السطح قايم على سطح المسطره وعلى سطح المراة على زوايا قايمة في
جميع اعتبارات الثقب الاوسط اذا كانت المسطره مايله على ظهرها فاما المراه الاسطوانيه المحدبه
فانها اذا ركبت في الاله فان مركز الصفيحه يلقى المراه على نقطه من الخط المستقيم الممتد في سطح
الاسطوانيه المنطبق على المتوسط ووضع هذه المسطرة بالقياس الى الصفيحه هو وضع الاولى
بعينه وتبين ما اردنا بتجربه في هذه المسطره كما بيّنا في تلك ثم نقول ايضا وسطح هذه المسطره
مماس لسطح المراة الاسطوانيه على نقطه الانعكاس فيلزم من ذلك المدعى محررا وكذى في اعتبار
انعكاس الضوء من الثقب الاوسط وعلى هذه الصفه بعينها تبين صورة الانعكاس عن
المراة المخروطيه المحدبه واما المراة الاسطوانيه المقعره فقد مر ان سطحها يلقى مركز الصفيحه
على نقطه من الخط المستقيم الممتد في طول المراة الموازى للخط المتوسط وتبين انه مع المتوسط
في السطح المار بالخط الذى في وسط الصفيحه فيكون قطر الوسطانيه وداير الصفيحه عمودين
على السطح الموازى لسطح المسطره المار لسطح الاسطوانيه المماس له على الخط المذكور المار بمركز
الصفيحه وبنقطه الانعكاس ثم يتم البيان على ما مر وبمثل هذا البيان يتحرر الدعوى في صورة المراة
المخروطيه المقعره واما المراة الكريه المحدبه فقد مر ان النقطه من حدبتها التى هى في سطح
المسطره هى في وسطه ونقطه وسط سطحها من جميع المساطر في سطح دايرة الثقوب يعنى الوسطا
لانه اليها ينتهى سهم الانبوب ووضع المسطره التى مراتها محدبه عند اعتبار الضوء المنعكس عنها
كوضع المسطره التى مراتها مسطحه ونقطه وسط سطح هذه المسطره هى نهاية حدبه المراة فسهم
الانبوب يلقى سطح هذه المسطره على وسط المراة فوضع هذه النقطه من هذه المراة بالقياس
الى الصفيحه والثقوب هو وضع نقطه الانعكاس من سطح المراة المسطحه فيلزم ههنا ما لزم
هناك واما المراة الكريه المقعره فقد تبين ان سهم مقعرها يكون عند تركيبها للاعتبار في
سطح الوسطانيه ويكون طرف السهم في وسط السطح الموازى لسطح المسطره ويكون السهم قايما

على السطح الموازى والواصل بين طرف السهم ومركز الصفيحه عمودا على سطح الصفيحه واذا كان كذلك
فان السطح الموازى لسطح المسطره الذى يمر بطرف السهم وبمركز الصفيحه يكون وضعه من الصفيحه
هو وضع المسطره التى مراتها مسطحه وكذى حكم الانعكاس واعتبر بما مر حكم هذه الصورة
فقد تحرر مما شرحناه الدعوى المذكوره اولا في كيفية الانعكاس وليس انعكاس الضوء على
الوجه المذكور من اجل الانبوب فانه لو دفع الانبوب لكان الضوء ينعكس على تلك الصورة بعينها
ولو غيرت ثقوب الالة في شكلها وطولها لكان الضوء ابدا ينعكس على الوجه المذكور فانعكاس
الضوء على ما يقرر انما هو خاصة تخص طبيعة الضوء وكل ضوء يمتد الى النقطة المذكورة من المرايا
المذكورة ينعكس على هذه الصفه الثالث وكل نقطه من سطح كل واحدة من المرايا المذكورة وضعها
بالقياس الى سطح المراة كوضع ساير النقط التى في سطح تلك المراة اما المسطحه فسطحها متشابه
في جميع احواله وكذلك الكريه واما الاسطوانيه فان كل نقطه من سطحها وضعها بالقياس الى
طول المراة المستقيم والى عرضها المستدير والى كل خط يقطع سطح المراة فيما بين الخط والداير
والى السطح القايم على السطح المماس للمراة على تلك النقطه كوضع نقطه اخرى الى المستقيم والمستدير
والى الخط المخرج فيما بينهما الذى ميله عن المستقيم ميل المايل الاول عنه والى السطح المماس
للمراة على النقطه الاخرى فلذلك ينعكس كل ضوء يرد الى نقطه من سطح مراة اسطوانيه على
صفة واحدة وان اعتبرت المراتان الاسطوانيتان المحدبه والمقعره على نقطه غير التى في وسطها
وجد الانعكاس على مثل تلك الصفه واعتبار هذه المرايا على عين النقطه الاولى تتيسر
بان يرفع المساطر التى فيها المرايا بان يجعل تحتها في الحفر جسم رقيق مستوى السطوح فيكون
وضع المسطرة ذلك الوضع ونقطه الانعكاس غير الاولى والانعكاس على النحو المذكور وليست
يختلف صورة الانعكاس عن النحو المذكور من اجل صغر الاسطوانه وعظمها لان ان رفعت الاسطوانيات
وبدلت اسطوانيه اعظم او اصغر وجد الانعكاس كالاول وكذلك حال المرايا المخروطيه فان كل نقطه
من سطحها وضعها من الخط المستقيم الممتد في طوله والعرض المستدير والسطح المماس لسطحه على تلك
النقطه كوضع نقطه اخرى مما ذكرنا بالقياس اليها وعظم المخروط اعنى سعة زاويته وصغره لا يغير
شيئا مما ذكرنا واذا اعتبرت المرايا المخروطيه المذكوره على نقطه غير الاولى وذلك بالطريق المذكور
في الاسطوانيه وجد الامر كذلك وكذى ان مثلث المسطره التى فيها المخروطيه واعتبر كما اعتبر في

الأسطوانيه او رفعت المخروطيه ووضعت مكانها اخرى اعظم او اصغر وكذى لو اعتبرت المرايا المتخذه
على غير هذه الأشكال كالمتخذه من قطوع المخروطات وجد الأمر كذلك فالصفه التي يخص الأنعكاس انما
هي شيء يخص الصقال فقد تحقق كيفية انعكاس جميع الأضواء عن جميع الأجسام محرره **تكمله**
في كيفية انعكاس الصور بين مما تقدم ان كل جسم صقيل قابل جسما مضيئا فان الضوء لشرق من كل
نقطه من المضيء الى سطح الصقيل على هيئة مخروط راسه هي وقاعدته الصقيل وكذلك الضوء لشرق
من جميع سطح المضيء على كل نقطه من الصقيل على هيئة مخروط راسه النقطه من الصقيل وقاعدة
سطح المضيء ويلزم من ذلك ان يكون كل نقطه يتوهم فيما بين المضيء والصقيل اذا تخيل فيما بينها و
بين جميع الجسم المضيء مخروط راسه تلك النقطه وتخيل ذلك المخروط ممتدا من النقطه المتوهمه
الى الصقيل فان جميع ما يقع داخل هذا المخروط من السطح الصقيل يمتد اليه الضوء من ذلك الجسم
المضيء في ذينك المخروطين المتقابلين فهذه الأضواء تمتد من المضيء ويجتمع عندها ثم ينبسط
من عندها على ما ينتهي اليه من الصقيل وكذلك ان توهمت قاعدة المخروط اولا الصقيل ثم يخيل
امتداده الى المضيء فان الضوء يمتد من جميع ما يقع داخل المخروط من المضيء الى جميع الصقيل
اقول ينبغي ان يعيد النقطة بان يكون وضعها بحيث يصح ان يمر بها خط مستقيم
وينتهي طرفاه الى المضيء والصقيل **قال** واذا كانت الأضواء ينعكس عن الصقيل على خطوط
مشابهة لها في الوضع فمخروط الضوء المشرق من سطح المضيء على نقطه من الصقيل ينعكس على
شكل مخروط والضوء الذي يخرج من نقطه من المضيء الى جميع السطح الصقيل او جزء منه و الضوء
الممتد من كل نقطه فيما بين المضيء والصقيل في المخروطين المتقابلين اللذين راسهما هي
ينعكس عن جميع ما يقع داخل المخروط من الصقيل والأضواء التي يمتد على خطوط متوازية
ينعكس على خطوط اوضاعها من السطح الصقيل كاوضاع تلك الخطوط المتوازيه ويكون اشكال
الأضواء المنعكسه بحسب اشكال السطوح الصقيله التي عنها ينعكس تلك الأضواء وتبين
هذا المعنى فيما بعد بيانا واضحا ويلزم مما ذكرنا ان الأضواء التي تنفذ من ثقب الى سطح صقيل
اذا كان الثقب مقتدرا فانها تمتد على استقامة كل خط يصح ان يتوهم ممتدا في ذلك الثقب
منتهيا احد طرفيه الى المضيء والأخر الى الصقيل ويلزم ان يكون كل نقطه يتوهم عند محيط
طرف الثقب مما يلي الجسم المضيء اذا توهم مخروط يخرج منها الى محيط الطرف الأخر من الثقب ثم

توهم المخروط ممتدا من النقطة الى المضيء فان جميع ما يقع في داخله من المضيء يخرج منه ضوء الى
النقطه ثم الى ما يقع داخل المخروط الثاني من الصقيل وكذلك ان توهمت النقطه عند محيط الطرف
الأخر للثقب وكذلك كل نقطه يتوهم داخل الثقب اذا تخيل مخروطان يخرجان منها الى طرفي الثقب
وينتهي احدهما الى المضيء والأخر الى الصقيل ومخروطان آخران مقابلان للأولين يمتدان الى
طرفي الثقب فان جميع ما يقع في داخل الجزء المشترك للمخروطين اللذين يليان المضيء من الجسم المضيء
يخرج منه ضوء الى تلك النقطه ويمتد في الجزء المشترك للمخروطين الأخرين الى الصقيل وكذلك
جميع الخطوط المتوازية التي يتوهم ممتده في الثقب على الأستقامه الى ان ينتهي من احدى الجهتين
الى المضيء ومن الأخرى الى الصقيل فان الضوء يمتد على استقامتها الى الصقيل وعلى استقامة سائر
الخطوط المختلفة الأوضاع المنتهية طرفاها الى المضيء والصقيل ثم ان جميع الخطوط المذكورة
ينعكس عن الصقيل على نظايرها **تنبيه** والضوء اذا كان متصلا في العرض فان المنعكس عنه يكون
متصلا في العرض لأن الضوء المتصل في العرض انما يكون امتداده على خطوط متضامه ولو التقى
الصقيل على سطح متصل فهو ينعكس على خطوط متصلة فلذلك يكون بعد الأنعكاس متصلا
الرابع فالضوء النافذ من ثقب اذا التقى سطحا صقيلا فانه ينعكس على اوضاع جميع الخطوط
النظاير للخطوط التي التأم منها في التوهم الضوء النافذ ويكون الضوء المنعكس مع ذلك
متصلا ويكون شكل الضوء المنعكس بعد انعكاسه بحسب ما يقتضيه شكل السطح الصقيل
تذكرة وقد تبين ان الضوء كلما بعد عن مبداه ضعف وكذلك الضوء المنعكس **تنبيه**
وايضا فان الضوء كلما انبسط وتفرق ضعف وكلما انضام واجتمع قوي فان الضوء الخارج من نقطة
من الجسم المضيء الى جميع السطح الصقيل او الى جزء منه على شكل مخروط يكون قويه بحسب بعده من تلك
النقطه فكلما كان اقرب من النقطه كان الضوء الذي فيه اقوى لأجتماعه وتضامه وكلما كان ابعد
كان اضعف لتفرقه وانبساطه **اقول** وكذلك الضوء الخارج من جزء مقتدر **قال**
الخامس فكل ضوء يمتد على شكل مخروط راسه من طرف مبداه فانه كلما بعد عن المبدأ كان اضعف
لعلتين احديهما بعده عن مبداه والأخرى انبساطه وكذلك الضوء المنعكس فانه ينخرط ويتسع
فكلما بعد عن السطح ضعف لثلث علل بعده عن موضع الأنعكاس وانبساطه وانعكاسه **السادس**
فان كان هذا الضوء يجتمع بعد انعكاسه فانه يقوى بحسب اجتماعه ويضعف بحسب بعده

وانعكاسه فان تكافات قوته وضعفه كانت قوة الضوء بعد الانعكاس كقوته في موضع الانعكاس وان
زادت قوته التي يوجبها الاجتماع على ضعفه الذي يوجبه بعده وانعكاسه كان بعد الانعكاس اقوى
منه في موضع الانعكاس وان نقصت قوته تلك عن ضعفه ذاك كان اضعف دون الضعف الذي
يكون عند التفرق ايضاً **السابع** وكذلك الضوء الذي يمتد من السطح المضيء الى كل نقطة من السطح ٢٢٩
الصقيل على هيئة مخروط يكون عند النقطة مجتمعاً فان كان ما يوجب اجتماعه من الضوء
يزيد على ما يوجبه بعده من الضعف كان الضوء عند النقطة اقوى من الضوء الذي في كل واحدة
من النقط التي في ذلك المخروط اذا اخذ الضوء على الخط الواحد منفرداً وانما عنينا هذا الضوء
منفرداً لان كل نقطة هي على خط من الخطوط التي في المخروط يخرج اليها الضوء من جميع السطح
المضيء الذي هو قاعدة هذا المخروط الا ان الضوء الذي بهذه الصفة اعني الذي يمتد الى
نقطة من ساير نقط المخروط لا ينتهي شيء منها الى الصقيل الا الممتد على الخط الواحد الذي
يصل بين النقطتين فاذا اخذ الضوء الممتد على خط واحد من خطوط المخروط منفرداً وكان الذي يوجبه
الاجتماع من القوة يزيد على ما يوجبه البعد من الضعف كان ضوء النقطة من الصقيل اقوى من
الضوء الممتد على ذلك الخط اذا اقيس الضوء المجتمع بكل نقطة من ذلك الخط **اقول** وبعض
نقاطه **قال** وان كان ما اوجبه البعد من الضعف يزيد كان ضوءها اضعف من ضوء جميع
نقاطه او بعضه وان تساويا ساوت قوة ضوء النقطة قوى اضواء ساير النقاط او بعضها
تنبيه واذ قد تبين جميع ذلك فانا نقول ان الضوء الممتد على استقامة خط واحد
من الخطوط المستقيمة ليس يكون كالخط المستقيم المتوهم اعني انه لا يكون طولاً بلا عرض لان
الضوء لا يمتد الا في جسم والجسم وان كان في غاية الدقة فلا يكون الا ذا عرض فاصغر الصغير
من الضوء الذي لا يصح ان يوجد ضوء ادق منه لا يكون الا ذا عرض الا انه اذا كان منفرداً فانه
يكون ممتداً على استقامة الخط المتوهم الممتد في وسط طوله ويمكن مع ذلك ان يتوهم
في طوله خطوط مستقيمة كثيرة غير ذلك يكون موازية له او مقاطعة الا انه اذا توهم في
ادق الاضواء خطان متوازيان ممتدان في طوله ثم انقسم ذلك الجسم الذي فيه ذلك
الضوء على خط متوسط عن ذينك الخطين فان الضوء يبطل ويتلاشى ويخرج من ان
يكون ضوءاً واذا كان عرض الضوء ضعف الذي في غاية الدقة او اكثر ثم انقسم في طوله بنصفين

فان كلا من قسميه يكون ضوءاً باقياً على حاله وان انقسم بمختلفين وكان احدهما اقل عرضاً
من ادق الضوء بطل القسم الاصغر وبقي الاعظم واذا كان ادق الاضواء لا بد له من عرض فانه يلقى
السطح الصقيل على نقطة ذات مقدار وينعكس في جسم ذي عرض وان كان في غاية الدقة
٢٤٠ ويكون الخط المستقيم المتوهم ممتداً في وسط هذا الضوء المنعكس وضعه من الضوء المنعكس
وضع الخط الممتد في وسط الضوء الاول ويكون التقاء الخطين على نقطة متوهمة يكون في وسط الجزء
الصغير الذي عليه يلقى ذلك الضوء الدقيق السطح الصقيل ثم ان توهم في هذا الضوء المنعكس خط
آخر مستقيم ممتد في طوله من نقطة غير المتوهمة نقسم الضوء طولاً او بطل صقال ذلك الجزء من السطح
تلاشى الضوء ولم يبق شيء وان كان الضوء الممتد الى الصقيل ضعف الادق فانه ينعكس على خطين
نظيرين المتوهمين ويكون النظيران اما متوازيين ومتلاقيين او مفترقين في جهة الاتساع
بحسب ما يوجبه شكل السطح الصقيل وهذا الضوء المنعكس اذا انقسم موضع انعكاسه بنصفين القسم
المنعكس الى الضوئين باقيين على حالهما واذا كان مع ذلك يصح ان يتوهم في ذلك الضوء خط يقطع
الخطين المتوازيين المتوهمين في الطول وينتهي على استقامته الى الجسم المضيء وكان هذا الثالث
يحيط به ضوء من جميع جهاته ليس بادق من الدقيق فان الضوء الثالث ينعكس عن الصقيل على خط
نظير الخط الثالث مع انعكاس الضوء على المتوازيين **الثامن** فيلزم من جميع ذلك ان يكون
الضوء النافذ من كل ثقب اذا كان في غاية الدقة ولا يوجد ضوء ادق منه فانه ينعكس على الخط النظير
الممتد في وسط ذلك الضوء فقط وان كان الثقب معتدلاً والضوء اعرض من الادق فانه ينعكس
على كل خط يصح ان يمتد نظيره في ذلك الثقب ويصل الى الجسم المضيء الا ان الضوء المنعكس يكون
متصلاً واذا القي كثيفاً ظهر في موضع واحد والضوء ليس خطوطاً متضامة واصغر الصغير منه
لا يكون الا ذا عرض الا انه مع اتصاله ليس عند الاعلى سموت مستقيمة وكذلك الضوء المنعكس
لمية الانعكاس فاما لمية انعكاس الضوء عن الصقال دون الخشن فلممانعة الصقال الاضواء
دون الخشن وابيد بالممانعة انها يمتنع من الانفعال بما فيها من الصقال وقد تبين في المقالة الثانية
ان امتداد الاضواء انما هو بحركة في غاية السرعة فاذا القي جسماً صقيلاً دافعه ممانعة في الغاية
ومنعه من النفوذ فيه فانعكس عنه فاما لم يدافعه الصقال دون الخشن فلان الاجسام الخشنة
فيها مسام وتفرق فاذا القيتها الاضواء نفذت في مسامها الى حيث ينتهي وتفرقت فيما بين اجزائها

المتفرقة وتشعث وتفرقت اجزاؤها ولا كذلك الصقال فاذا لقيها الضوء لم يجد منفذا فذا انعثر فاندفع
منعكسا وهذه المدافعه منها انما هي للصقال لا للصلابه لانه قد ينعكس عن الصقال اللين كالاجسام
المائعه من الماء وغيره **اقول** وفيه نظر لان الصقال ان كان يمنع من نفوذ الضوء فيوجب
رده فكيف ينعطف في الاجسام المخالفه الشفيف لشفيف التي هو فيها وان لم يمنع فلم ينعكس
عن سطوح المائعات مع نفوذه فيها وغير جائز ان يقال ضوء واحد بعينه ينفذ وينعكس فيكون
الواحد اثنين والحركة التي مر تقريرها في الاضواء انما هي على نحو حركة الاصوات لا على نحو
حركة الاجسام واذ ذاك فالمدافعه التي ذكرها غير متصورة فيها **قال** وقد ينعكس الضوء
عن بعض الاجسام الخشنه الا انه لا يظهر بعد الانعكاس وذلك لان منها ما يكون فيه اجزاء
صقيله صغار متفرقه مختلفة الاوضاع ولا يكون تلك الاجزاء الا كذلك فاذا لقي الضوء
جسما كذلك فان اجزاءه التي يلقى المسام ينفذ فيها والتي يلقى الاجزاء الصقيله ينعكس
عنها لكونها يكون بعد الانعكاس متفرقه مشتته لتفرق تلك الاجزاء واختلاف اوضاعها
فلا يظهر وكذلك الداخله في المسام ان صادفت هناك اجزاء صقيله انعكست لكنها
اما ان لا يخرج واما ان يخرج متفرقه مشتته فعلى التقادير لا يظهر عنها الضوء المنعكس
الا اذا كانت الاجزاء الصقيله اكثر من الخشنه وكانت الصقيله متشابهة الوضع او
قريبه من التشابه وكان التفرق الذي بينها ضيقا وعند ذلك فهذا الجسم يعد من الصقيله
اقول وذلك لان الصقال والخشونه من الالفاظ المشككه **قال** ولا يكون
الضوء المنعكس قويا الا اذا كانت المسام التي في الجسم الصقيل في غاية الضيق وكلما كانت
اضيق واقل كانت الضوء المنعكس اقوى فاذا لم يوجد المسام اصلا كان في غاية القوة
واذا كانت اجزاءه متشابهة الوضع كان متصلا فاذا اجتمع المعنيان قوي الانعكاس
وتناهى **تمثيل** ولانعكاس الضوء عن بعض الاجسام دون بعض نظير في الاجسام الطبيعية
وذلك ان الاجسام اذا سقطت الى اسفل من موضع عال وصادفت عند مسقطها جسما
صلبا كالصخر والحديد انعكست في الحال راجعه بحركة قويه وان لقيت جسما رخوا كالرمل
والتراب ابتشت فيه ولم ترجع وان صادفت جسما فيه بعض الصلابه كالحصر والخشب رجعت
رجوعا ضعيفا وكذلك ان رمي بحجر الى جهة من الجهات فلقي جسما صلبا قبل ان يفنى الحركه

٢٤١

التي فيه فانه ينعكس راجعا واذا كانت حركته قويه رجع بقوة قويه وان لقي جسما رخوا كالصوف والقطن
انتشب فيه او سقط الى اسفل وان لقي جسما فيه بعض الصلابه رجع رجوعا ضعيفا فبين ان
الاجسام الصلبه تدافع الاجسام المتحركه مدافعه قويه وعند ذلك يرجع عنها كذلك الاجسام
الصقيله تدافع الاضواء مدافعه قويه وعند ذلك ينعكس عنها **لمية الانعكاس على النحو المذكور**
فاما انه لم ينعكس الاضواء في السطح القايم على السطح المماس للسطح الصقيل فقط ولم ينعكس على
نظير الخط الذي عليه يمتد الى الصقيل فقط فذلك لان الضوء يتحرك حركة في غاية السرعة
وفي غاية القوة ايضا بالقياس اليه واذا وقع على السطح الصقيل دافعه مدافعه في الغاية
والمتحرك اذا لقي في حركته مانعا منها وكانت القوة المحركه عند اللقاء باقيه فانه يرجع متحركا
في الجهة التي منها تحرك ويكون قوة حركته في الرجوع بحسب القوة التي كان يتحرك بها اولا
وبحسب القوة المانعه ويكون وضع المسافه التي يتحرك عليها في الرجوع بالقياس الى سطح الجسم
المانع بحسب وضع المسافه التي تحرك عليها اولا بالقياس اليه وهذه الحركة الثانيه هي حركة
يكتسبها المتحرك من نفس المانع وهذا المعنى يوجد في الاجسام الثقال ايضا وفي حركاتها
الطبيعية التي الى جهة السفل وفي حركاتها العرضيه **اعتبار** ويمكن ان يجرى اعتبارها
اما في الطبيعية فبان يؤخذ جسم كرة صحيحه من الحديد والنحاس او ما يجري مجراهما ولا
يكن وزنها باكثر من مثقال وليكن ملسا وليرتق المعتبر الى موضع عال ويجعل في السفل
على وجه الارض مرآة من الحديد مستوى السطح موازيا للافق وليكن بعد المرتقى عن سطح المرآة
عشرين ذراعا او اكثر فان البعد كلما ازداد كان اجود عند الاعتبار وابين لازدياد قوة المتحرك
فيه ثم يرسل الكرة بحيث يسقط على المراة الموضوعه ويتامل الكرة عند لقائها المرآة
فانه يجدها ترجع في الحال الى جهة العلو ثم يهبط الى جهة السفل وان القيت من مسافة اقصر
كان رجوعها اقل فبين ان رجوعها بحسب قوة حركتها لان الجسم الهابط اذا كانت مسافته
اطول كانت حركته اقوى واسرع **اقول** ولكن في نهايات المسافة دون مباديها **قال**
فحركة الرجوع بحسب الحركة التي يكتسبها الجسم الثقيل في انحداره لا بحسب الحركة الطبيعية
الى السفل وان اعتبر هذا المعنى بكرة ارجح من مثقال فينبغي ان يكون من مسافة اكثر لان الحركة
المكتسبه انما يكون بحسب مقدار المسافه وبحسب مقدار الثقل ايضا وليس هذا موضع

٢٤٢

تحرير الكلام في هذا المعنى واما في العرضيه فبان يجعل المرآة في جدار قايم على وجه الأرض ويجعل سطحها
موازيا لسطح الحايط ثم يجعل الكرة الحديديه في سهم قوس من التي تقذف الحصو ويقذفها المرآة
في الحايط ويتحرى ان يكون نفوذ هذه الكره على استقامة العمود القايم على سطح المرآة وذلك
يتم بان يجعل ارتفاع المرآة عن الأرض بمقدار ثلثة اذرع **اقول** وذلك لأنه قدر قامة ٤٤
الانسان تقريبا **قال** ثم يقف الرامي قبالة المرآة ويسدد السهم نحوها موازيا للافق و
يقذف الكرة بقوه قويه ويتاملها عند وصولها الى المرآة فانه يجدها ترجع على العمود نفسه
القايم على سطح المرآة لرجوعها على موازاة الافق هنيهة ثم لا تلبث الكرة بعد الرجوع حتى
تنهبط الى السفل وكلما كانت قوة الرمي اشد كان رجوع الكرة اقوى ثم ينبغي للمعتبر ان يميل
عن مقابلة المرآة ويقذف بالكرة ناسا ويتحرى ان يكون حركتها على استقامة خط مايل على
سطح المرآة وموازٍ للأفق ثم يتاملها عند لقائها المرآة فانه يجدها ترجع في الجهة المقابله
للجهة التي فيها الرامي ويجدها راجعة على خط موازٍ للأفق مايل على سطح المرآة ميلا بسببها
يميل السهم عند تعويقه الى المرآة بالقياس الى الحس ولا يلبث الكرة حتى تنهبط الى السفل للقوة
الطبيعيه المحركة لها الى السفل وكلما كانت قوة القذف اقوى كان رجوع الكرة اقوى وان اعتبر
هذا المعنى بغير المرآة بل بجسم فيه بعض اللين كالخشب ونحوه وجد رجوع الكرة بقوة دون القوة
الأولى فيبين من هذا الاعتبار ان المتحرك على استقامة اذا لقي ما يمنعه من الحركة فانه يتحرك
راجعا ويكون قوة رجوعه بحسب قوة حركته الأولى وبحسب قوة المانع وامتناعه من الانفعال
ويكون وضع المسافة التي يتحرك عليها في الرجوع بحسب وضع المسافة التي يتحرك عليها اولا فالضوء
اذا لقي جسما صقيلا فانه ينعكس عنه من اجل حركته وممانعة الصقيل ويكون قوة رجوعه في الغاية
لكون قوة حركته اولا في الغاية وقوة ممانعة الصقيل في الغاية فاما انه لم يرجع عند الممانعه
فلانه يكتسب من الممانعة حينئذٍ حركة الرجوع والذي يدل على ذلك هو ان حركة الرجوع في القوة
انما يكون بحسب قوة الممانعه كلما قويت الممانعة قوي الرجوع فاما انه لم يكون وضع المسافة
التي يتحرك عليها في الرجوع بحسب وضع المسافة التي يتحرك عليها اولا فذلك لأن المتحرك اذا تحرك
على العمود القايم على سطح المانع كانت المقابله والحركة متقابلتين والممانعة في الغاية لأن المتحرك
لو نفذ بحركته الأولى لنفذ على استقامة العمود الممتد في نفس الجسم المانع فالحركة الحادثة من

هذه

هذه الممانعة انما يحدث على استقامة العمود لأن الحركة الأولى على العمود والممانعة عليه فليس هناك حركة على
غير العمود ولا ممانعة على غير العمود فلذلك يرجع المتحرك الذي بهذه الصفة على العمود نفسه واذا
كان الخط الذي عليه يتحرك اولا مايلا على سطح الجسم المانع لم يكن الممانعة والحركة متقابلتين ولا الممانعة
٤٤ في الغاية بل انما يكون الحركة على خط فيما بين العمود الخارج من موضع الالتقاء القايم على سطح
الجسم المانع الممتد في نفسه وبين العمود القايم على هذا العمود الخارج في السطح الذي فيه
العمود الأول وخط الحركة الأولى فلو نفذ هذا المتحرك لكانت النقطة منه التي عليها لقي المانع
تمتد في سطح العمود وخط الحركة على استقامة خط الحركة واذا كانت الحركة على الخط المايل
فاعتماد المتحرك على الجسم المانع انما يكون مركبا من الحركة الى الجهة التي تمتد فيها العمود على سطح
المانع النافذ فيه ومن الحركة الى الجهة التي تمتد فيها العمود الثاني واذا كان الاعتماد مركبا
من هاتين الحركتين كانت الحركة الحادثة من الممانعة مركبة من الحركة على العمود على سطح المانع خارجا
ومن الحركة التي في جهة العمود الثاني وذلك لأن القسط من الاعتماد الذي هو من الحركة على
العمود النافذ في الجسم المانع يبطل لكون الجسم المانع في تلك الجهة ويتولد منه حركة على نفس
العمود الأول خارج الجسم في مقابلة العمود النافذ داخله والقسط الثاني من الاعتماد الذي
هو من الحركة على العمود الثاني باقيا على حاله لم يبطل ولم يتولد منه حركة مضادة لأن جهة
هذا العمود ليس فيها مانع واذا ابطل القسط الأول وبقي الثاني كانت الحركة الحادثة مركبة من الحركة
على العمود القايم على سطح الجسم المانع خارجه ومن الحركة على العمود الثاني فيكون الخط الذي
عليه حركة الانعكاس فيما بين العمودين خارج الجسم ويكون بعد هذا الخط من العمود الثاني
كبعد الخط الأول عنه لو بعد المتحرك على استقامته في الجسم المانع ولم يبطل حركته الأولى
لا ازيد ولا انقص لعدم بطلانه اصلا ويكون هذا الخط في سطح العمودين لأن الحركتين اللتين
منهما تولدت حركة الرجوع هما في هذا السطح وكذى الحركة الأولى وهذا السطح قايم على السطح
المستوي المماس للسطح الصقيل على نقطة الالتقاء واذا كانت بعد هذا الخط عن العمود الثاني
مثل بعد الخط الأول عنه لو نفذ فيه كان ميل هذا الخط عن العمود الأول مثل ميل الخط الأول
منه ثم انه ليس حال الضوء بعد الانعكاس كحال الأجسام الثقيله لأن الثقيل اذا صادف
مانعا وانعكس من اجل الممانعه فهو ينعكس على خط كما وصفه الا انه مع ذلك فيه قوة الثقل

الحركة الى اسفل فهو ليس يلبث من الانعكاس على وضعه بل يميل بثقله الى اسفل فتصير حركته بعد
الانعكاس مركبة من الحركة التي يوجبها الانعكاس ومن حركة الثقل فاذا كانت حركة الانعكاس
اقوى من حركة الثقل يتحرك عليها المسافة التي يوجبها حركة الانعكاس الى ان يضعف هذه القوه
فتميل الى السفل وان كان حركة الثقل اقوى اول رجوعه كانت حركة رجوعه على خط غير الخط الذي
يوجبه الانعكاس فاما الضوء فليس فيه قوة يحركه الى جهة مخصوصة بل انما خاصيته ان يتحرك على ٢٤٥
الاستقامة الى جميع الجهات التي يجد اليها سبيلا اذا كانت تلك الجهات في جسم مشف فاذا
انعكس بما حصل فيه من القوة المكتسبة وصار على سمت الاستقامة الذي اوجبه الانعكاس
امتد على ذلك السمت غير منعرج عنه لعدم ما يوجب ذلك ويمنعه عن امتداده على الاستقامة
المذكورة فقد ثبتت العلة التي من اجلها كان الانعكاس على الصفة التي تقدم ذكرها
اقول وفي طرف استدلاله نظر ما لا يخفى حاله على الناظر قال التاسع واذ تبينت
كيفية انعكاس الاضواء فقد تبين مع ذلك كيفية انعكاس الالوان لانهما متصاحبان غير متفرقين
ويمكن اعتبار انعكاس الالوان بالالة المقدم ذكرها الا ان اعتبار ذلك على الوجه المتقدم
اولى لانه على ذلك الوجه ابين فان صور الاضواء والالوان الخارجة من الثقوب يكون اضعف
منها اذا كانت عنده في الفضاء وكلما كان الثقب اضيق كانت اضعف لانها كلما بعدت عن المبدا
ضعفت وكل ما دق من هذه الصور وصغر فان ضعفه يكون اسرع ومن مسافة اقرب وهذا
المعنى يظهر ظهورا بينا عند تامل ضوء الشمس النافذ في الثقوب الدقاق فانه اذا نفذ ضوء
الشمس في ثقبين متجاورين احدهما في غاية الضيق والاخر ممتد السعة وانتهيا الى سطح
الارض فانه يوجد الضوء الدقيق اضعف بكثير من الفسيح وربما لم يظهر في الفسيح شيء من الضعف
وربما كان الدقيق في غاية الخفاء وخصوصا اذا كانت المسافة التي بين الثقب وبين موضع
الضوء بعيدة والعلة في ذلك ان الضوء النافذ في الثقب الواسع والممتد في الفضاء
اذا اشرق على موضع فان كل نقطة من ذلك الموضع ينتهي اليها ضوء من جزء فسيح من الجسم
المضيء لا من نقطة واحدة والنافذ من الثقب الضيق بخلاف ذلك اقول وله رحمه الله
مقالة في الاظلال واخرى في صورة الكسوف قد اغرب فيهما واتى بما يقصو منه البحث ويتحقق
هذه المسئلة في اثناء ذلك فليطلب حقيقتها من هنالك وهما ملحقتان بذيل الكتاب قال

وكذلك

وكذلك الضوء المنعكس فانه اذا كان الضوء الاول ممتدا في فضاء او نافذا من ثقب فسيح يكون اقوى منه
اذا كان الضوء الاول بخلاف ذلك كذلك حكم صور الالوان اقول وعلى ان صور الالوان يكون
تطرق الضعف اليها اسرع لانها في نفسها اضعف من الاضواء قال ومع ذلك فان اعتبار
٢٤٦ صور الالوان بالالة الموصوفة ايضا ممكن اعتبار ذلك فاذا اراد المعتبر ذلك فليتخذ مرآة فضة
لما ذكر غير مرة ان سائر المرايا يكسف الوانها صور الاضواء والالوان وليكن قدر ثلث اصابع في مثلها
ويتخذ مسطرة كاحدى المساطر التي وصفناها عند تركيب المرايا فيها ولتركب المرآة في المسطرة ثم يراعي
اشراق ضوء الشمس على الحايط الذي وصفناه في اعتبار الضوء العرضي واذا اشرق ضوء الشمس على
الحايط فتح ثقبين من الثقوب التي في احد نصفي الالة ويسد الثقوب الباقية بقراطيس ثخين كما
وصفنا وتركب الالة في الثقب الذي في الباب على ما شرحناه ثم ينظر في احد الثقبين المفتوحين
من باطن الالة قبل ان تركب المسطرة للقايمة في الالة الى ان يرى موضعا من الحايط الابيض المقابل
للباب فيعلم عليه ثم يلصق بهذا الموضع من الحايط جسما من الاجسام المتلونة بالالوان المشرقة
كاللازوردي والارجواني وليكن هذا الجسم معتدل المقدار ثم يعيد الالة الى وضعها الذي كانت عليه
وينظر في الثقب الذي كان نظر فيه الى ان يرى هذا الجسم المتلون ثم ينظر في الثقب الاخر المفتوح حتى يرى
بياض الحايط ثم يراعي وضع الالة في هذه الحال حتى يضبط ثم يركب المسطرة التي فيها المرآة الفضة
في الالة كما وصفناه من قبل ويركب الالة في ثقب الباب على الوضع المحفوظ ثم يتامل باطن
جوف الالة فانه يجد صورتين منعكستين على الثقبين النظيرين للمفتوحين ويجد احدهما التي عند
نظير الثقب المفتوح الى بياض الحايط ابيض نقي البياض والاخرى التي عند نظير الثقب المفتوح الى الجسم
المتلون متلونة بلون رقيق من جنس لون الجسم وانما جعلنا الاعتبار بثقبين لان صور الالوان
اذا كانت مجاورة للضوء النقي كانت ابين وهذا اللون يظهر في الضوء المنعكس اذا كان لون
الجسم المتلون مشرقا صافيا فان كان لون الجسم مظلما كالكحلي او الخمري فانه يجد الضوء
المنعكس مظلما فقط بالقياس الى الضوء النقي ولا يتميز له ماهية اللون بهذه الصفة واما
اذا كان البصر في موضع الضوء المنعكس فانه يدرك لون الجسم المتلون كيف كان صافيا او مظلما
لان الصورة الاولى يصل حينئذ الى البصر بطريق الانعكاس اقوى من وصولها بطريق الاستقامه
ضوءا ثانيا فقد اتينا على تبيين جميع المعاني المتعلقة بكيفية انعكاس الضوء عن الاجسام

٢٤٧

الصقيله **الفصل الرابع** في ان ما يدركه البصر من الاجسام الصقيله هو ادراك بالانعكاس
مقصد واحد **مقدمة** ادراك المبصرات في المرايا ظاهر الا ان اهل النظر اختلفوا في كيفيته فراى
اصحاب التعاليم ان الشعاع يخرج من البصر وينتهي الى المراة فاذا لقي سطح المراة انعكس فكل ما
صادفه ادركه البصر وراى بعض الطبيعيين ان الجسم الصقيل اذا قابل مبصرا من المبصرات فان
صورته تحصل في سطحه ثم يدركها البصر كما يدرك المبصرات المقابله له على استقامه وكل من
الفريقين قد الم بالمعنى لكن لم ينبه الى غايته ولم يحرر كيفيه هذا الادراك على حقيقته ونحن
نبين في هذا الفصل ان هذا الادراك هو بالانعكاس ثم في الفصل الذي يتلوه كيفية هذا
الانعكاس على التحرير ملخصا **الاول** فنقول انه ليس في المراة صورة ثابتة للمبصر يدركها
البصر كما يدرك الاشياء بالاستقامة وذلك انه لو كانت صورة لادركها البصر كما يدرك ساير
المبصرات بالاستقامة من جميع الاوضاع وليس يدرك الصورة في المراة من جميع الاوضاع وانما
يقع الاشتباه اذا ادرك الانسان صورة وجهه من جميع الجهات حين ما يكون المراة موضوعة
على الارض وذا رحولها فيظن ان هذا الادراك لصورة منطبقه في المراة وينكشف هذه
الشبهه له بسهولة اذا نظر في هذه المرايا فراى فيها مبصرا غير وجهه كموضع من السقف او
اعالي الجدار ثم انتقل من الموضع الذي هو فيه في الجهة التي تلي ذلك المبصر ونظر في المراة
فانه لا يرى ذلك المبصر ويرى حينئذ موضعا آخر من السقف او الجدار وان عاد الى الموضع
الاول راى المبصر الاول وان مال عن الموضع بعض الميل راى ذلك المبصر لكن في غير الموضع الاول
من المراة فلو كان في المراة صورة ثابتة للمبصر لم تغب عن البصر بانتقاله من موضعه الاول
ولم يظهر له في موضع آخر من المراة اذا كان الميل عن الموضع الاول قليلا لان حصول صورة
المبصر في المراة لو كان بالانطباع لما كان من اجل الناظر ولا لان له تعلقا به ولادركها
البصر من جميع الجهات اذا كان المبصر والمراة ثابتين في موضعهما ويمكن ان يعتبر هذا المعنى
على التحرير بالالة الموصوفة **الاعتبار** وذلك بان يركب المسطرة التي مراتها مسطحة في
الالة الموضوعه على الصفة المذكورة ويسد جميع الثقوب التي في احد نصفي الالة بالقراطيس
ويفتح جميع الثقوب التي في النصف الاخر ثم يكتب على قرطاس من القراطيس التي على الثقوب
كلمة كالحد وليكن الكتابة في وسط الثقب حول مركزه ثم يجعل المعتبر بصره على الثقب النظير

للثقب

123

٢٤٨

للثقب المكتوب على قرطاسه وينظر الى المراة فانه يدرك تلك الكلمة ويدركها مقلوبة فيدرك المتيامن
من حروفها متياسرا وبالعكس ويتحرى عند هذا الاعتبار ان يكون باطن الالة وسطوح القراطيس
مستضيئة بضوء قوي ثم ينقل بصره من ذلك الثقب الى ثقب آخر من المفتوحة وينظر الى المراة
فانه لا يرى الكلمة وكذا ان نقل بصره الى جميع تلك الثقوب ونظر منها الى المراة فانه لا يرى الكلمة
الا من الثقب النظير المذكور فلو كانت صورة الكلمة حاصلة في المراة لادركها من جميع الثقوب
لان الصورة في موضع واحد من المراة لا تتغير لان الموضع من المراة الذي يدرك فيه المبصر من واحد
من الثقوب هو الموضع الذي يدركه من جميع الثقوب لان سهام جميع الثقوب تلتقي على نقطة واحدة
من سطح المراة وكذلك ان جعل الكتابة على قرطاس آخر فانه يجد الامر كما وجد اولا وايضا فانه
ان نزع المراة المسطحه وجعل مكانها الاسطوانية المقعرة ونظر في الثقب النظير للثقب الذي
عليه الكلمة فانه يدرك تلك الكلمة ويدركها مستوية اعني انه يدرك المتيامن منها متيامنا و
المتياسر متياسرا وان نقل بصره من ذلك الثقب الى غيره لم يدرك الكلمة وان خلع المعتبر هذه المراة
ونظر فيها وهي قائمة على قاعدتها فانه يدرك صورة نفسه ويدرك المتيامن من اعضائه متيامنا
والمتياسر متياسرا على الاعتدال واذا امال المعتبر المراة وجعل طولها المستقيم معترضا ونظر فيها
فانه يرى صورته منكوسة ويرى اعالي وجهه يلي جهة السفل واسافل وجهه يلي جهة العلو
وايضا فانه اذا نظر المعتبر في المراة المخروطية المقعرة او الكرية المقعرة فانه يجد صورته يختلف
في شكلها وفي عظمها فتبين من هذه الاعتبارات ان البصر انما يدرك المبصر في المراة
اذا كان وضعه من المراة ومن المبصر الوضع الذي يخص الانعكاس وانه اذا لم يكن ذلك الوضع
فلا يدركه البصر فتبين من ادراك صورة الكلمة في المراة عند كون البصر على الثقب النظير فقط
انه ليس في المراة صورة ثابتة معينة ومن استواء الصورة عند الاعتبار ببعض المرايا وانقلابها
عند الاعتبار ببعض واختلافها ببعض ان الادراك انما هو بحسب هيئة سطوح الاجسام
الصقيلة ومما يؤكد هذا المعنى ان الذي يدركه البصر في المرايا المسطحه ليس يدركها في سطحها
وانما يدركها كانها من وراء المرايا بحسب بعد المبصر من سطوحها فادراك المبصرات في المرايا
انما هو على النحو المشروح **اقول** فالحق من الرايين على ما يحصل من الفصل التالي
اجمالا وفي المقالة السادسة تفصيلا تاما هو راي الطبيعيين اذ لم يوجد على ظاهره

بل على هذا الوجه وهو ان صورة المبصر الحاصله في الصقيل ليست واحده معينه ليلزم المحالات
المذكورة بل هي صور لانهاية لكثرتها وهي مختلفه المراتب صغرا وكبرا وليس يمكن ان يدرك البصر
جميعها والتي يمكنه ادراكها منها يتحدد من جانب الكبر بالا يتجاوزها على ما يوجبها هيئة سطح
المراة وعظمها وبعدها من المبصر ومن البصر ومن جانب الصغر بان لا يتجاوزها كان كالنقطه
عند البصر ويوجد من كل من انواع المختلفات افراد غير متناهية في اجزاء متساوية من السطح
متداخلة وغير متداخلة ولكل من تلك الصور نقطه بعينها اذا حصل مركز البصر عندها
احس بتلك الصورة ولا يحس بها من نقطه اخرى وهذا التحقيق مما يجاوز فيه الفهم وينكص
مقصدا
عنه الوهم **قال الفصل الخامس** في كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس احد عشر
مقدمة معلوم مما سلف ان كل نقطة مضيئة يقابل سطحها صقيلا فان الضوء منها تشرق على
جميع نقاط السطح وينعكس على الخطوط التي تخص الانعكاس ويتشكل بينها وبين السطح مخروط
مصمت متصل الاجزاء راسه هي وقاعدته السطح ثم ينعكس عن السطح على هيئة مجسم متصل
ملتئم واذا لقي المنعكس جسما كثيفا حصل عليه ضوء متصلا ملتئما وبين ان اوضاع خطوط
المخروط شبيهه باوضاع خطوط المجسم كل لنظيره فالصورة التي عند من الجسم الكثيف وكذى
من الجزء منه المستضي بالمجسم المنعكس الى السطح الصقيل اعني قاعدة المخروط ينعكس منه على
جميع الخطوط النظاير على امتداد المخروط الى النقطة بعينها التي هي راسه وكذى الحال في
المخروطات المتشكله بين النقطه وبين اجزاء السطح الصقيل فاذا امتدت صوره جسم
متلون مضي الى سطح صقيل وكانت الخطوط التي عليها تمتد الى السطح او الى الجزء منه بحيث
اذا انعكست على نظائرها اجتمعت عند نقطة وكان البصر عندها ادرك البصر المتلون المضي
بالانعكاس **الاول** واذ قد تبين ان البصر ليس يدرك المبصرات في الاجسام الصقيله الا
بالانعكاس ومن الوضع الذي يخص الانعكاس ومن سموت الخطوط المستقيمه الخارجه من مركز
البصر فان الوضع الذي يخص الانعكاس هو ان يكون اوضاع الخطوط المستقيمه الممتده من
المبصر الى السطح الصقيل شبيهه باوضاع الخطوط الممتده من مواقع الاولى من السطح الى
مركز البصر وقد تبين في المقالة الاولى ان البصر لا يدرك مبصرا بالاستقامة الا من شيء
ما يرد اليه منه خرج من البصر شعاع او لم يخرج فكذى بالانعكاس واذا كانت صورة

المبصر ينعكس الى البصر ويصل اليه والبصر يدركه من هذه الصورة فخروج الشعاع عبث وكما ان رؤية
المبصرات بالاستقامة ليست الا من ادراك اضوائها والوانها فكذلك بالانعكاس وهذه هي كيفية
ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس وهذا المعنى ما انكشف لاحد من متقدمي اصحاب التعاليم ولا
نعرف احدا ذكر هذا المعنى ومع ذلك فليس بمناقض لما ذكره اصحاب التعاليم فان الادراك يكون
من سموت الخطوط التي يذكرونها الا انهم يعتقدون ان الشعاع يخرج من البصر على تلك
السموت وينعكس الى المبصر ونبين ان ذلك فضل **الثاني** واذ تبين كيفية هذا الادراك
فاعلم ان المبصر الواحد اذا قابل سطحا صقيلا على وضع يصح ان تمتد منه خطوط مستقيمة
الى مواضع واجزاء مختلفة من ذلك السطح وينعكس على نظائرها من كل من تلك الاجزاء
الصقيل
والمواضع متلاقية عند نقاط باعيانها فانه اذا كان عند كل نقطة منها بصر ناظر الى السطح
فان جميع تلك الابصار يدرك ذلك المبصر في ذلك السطح في وقت واحد ولكن من مواضع من السطح
مختلفة لا يدركه بصران من موضع واحد البته ولذلك قد يدرك عدة من الناظرين مبصرا
واحدا في مراة واحدة في وقت واحد وينقل بصر ناظر واحد الى مواضع مختلفة فيدرك
من المراة المبصر من جميع تلك المواضع اذا كانت المراة والمبصر على وضع واحد ثابت **الثالث**
وايضا فان المبصر المضيء اذا قابل سطحا صقيلا وبين ان صور جميع نقاطه ترد الى جميع
الصقيل
نقاط السطح الصقيل المقابله له فيلزم ان يتشكل بين سطح المبصر وبين كل نقطة من سطح
مخروط قاعدته سطح المبصر وراسه النقطه وانعكاس صور النقطه المختلفه المجتمعه في
نقطة واحدة من السطح الصقيل يكون على خطوط مختلفه فصورة جميع المبصر الممتده الى
نقطة واحدة من السطح الصقيل انما ينعكس على شكل مخروط **الرابع** ويلزم ايضا ان السطح
الصقيل اذا كان مسطحا ان يكون في كل جزء منه تشبه شكله شكل سطح المبصر صورة المبصر
بتمامها صغر الجزء او عظم وذلك ان اية نقطة فرضت من المبصر اذا كانت صورتها في جميع سطح
الصقيل فصورتها في النقطة من الجزء المذكور النظيرة لها في الوضع من حدود الشكل والنقطة
من المبصر التي الى جانب النقطة الاولى فصورتها في النقطة النظيرة لها من الجزء وكذلك كل نقطة
من المبصر يكون صورتها في نقطة نظيرة لها من الجزء فصورة جميع المبصر في جميع ذلك الجزء المشابه
له في الشكل صغرا وكبرا الا ان هذه الصورة التي تكون في السطح الصقيل لا يكون منفصله

من غيرها بل يكون متصلة تشبه الصور ويكون كل نقطه من هذه الصور متصلة بالصورة المنبسطة على
جميع السطح الصقيل الخارج من النقطة من المبصر النظير لتلك النقطة من الصورة وغير متميز فلذلك
يكون في السطح الصقيل صور بالقوه بلا نهاية للمبصر المقابل له غير منفصلة بعضها عن بعض **اقول**
المراد انه يكون في السطح الصقيل صور غير متناهية بالقوه اعني اي جزء فرضه العقل من السطح الصقيل ٢٥١
فانه يكون فيه صورة للمبصر **قال** فاذا انعكست الصورة عن جزء من السطح الصقيل فاجتمعت
عند مركز البصر ادرك البصر تلك الصورة عن ذلك الجزء فيكون الصورة المدركه من الصور التي قدمنا
وضعها وكل نقطه منها متصلة تشبه صورتها المنبسطه على السطح الصقيل الا ان البصر ليس يدرك
من صورة النقطه الواحدة المنبسطه الا النقطة الواحدة فقط التي في الجزء المخصوص التي منها
انعكست صورة تلك النقطه الى البصر فالصورة التي يدركها البصر من السطح الصقيل منفصل
البصر من الصور المتصله بها ويتميز بانعكاسها على الخط الذي ينتهي الى مركز البصر وصورة كل نقطه
من المبصر في السطح الصقيل لا ينعكس الى مركز البصر الا على خط واحد اذا كان السطح مستويا ومن
موضع واحد فلا يدركها البصر الا واحدا واما ساير صورها فانها ينعكس على خطوط شيء الى مواضع
مختلفة غير مركز البصر فيكون صورة المبصر التي في الجزء من السطح الصقيل منفصلة عن جميع
ما يتصل بها من صور المبصر بانعكاس خطوط الصورة واجتماعها عند مركز البصر فادراك البصر
صورة المبصر من الموضع المذكور انما هو من اجل الوضع الذي يخص الانعكاس ويتبين من هذه
الحال ايضا انه ليس في السطح الصقيل صورة معينة منفصلة وانما يدرك البصر من صورة
كل نقطة منبسطة فيه نقطة واحدة فقط فعرض من ذلك ان يدرك من جملة الصورة المتصلة
للمبصر صورة منفصله متشكله من اجل الوضع المذكور وكذلك الحال في جميع المرايا المختلفة
السطوح الا ان التمثيل بالمسطحة ابين لان البواقي قد يعرض فيها عوارض هي من اغلاط البصر بغير
احوال الصور التي يدركها البصر منها فعلى هذه الصفة يكون تشكل الصور التي يدركها البصر في
المرايا **تنبيه** وايضا فقد تبين مما ذكر ان البصر اذا قابل مرآة تشكل بينهما مخروط راسه
مركز البصر وقاعدته سطح المراة ويكون بين المركز وبين كل نقطة من سطح المرآة خط مستقيم متوهم
فان كان الخط عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على موقع العمود فان نقطة الموقع ينعكس
منها الى البصر صورة النقطة من سطح البصر التي يمر بها ذلك الخط وان لم يكن عمودا فانه يحيط مع

العمود الواقع على تلك النقطه بزاوية حادة وتلك النقطه تخرج منها خطوط مستقيمة غير متناهية
فاذا كان خط منها يحيط مع العمود بزاوية مثل الحاده المذكورة وكانت الخطوط الثلثة في سطح
واحد فان الخطين المحيطين مع العمود بالحادتين المتساويتين يكونان من المتشابهة الاوضاع فكل
نقطه انتهى اليها الخط الثاني امتدت صورتها عليه الى موقع العمود من سطح المرآة وانعكست على الخط ٢٥٢
الاول الى البصر وادركها بالانعكاس فاذا قابل البصر مراة من المرايا المذكورة فان كل نقطة من سطحها
يصح ان يخرج منها خط يكون هو والعمود والبصر الخارج من البصر على ما حددناه **الخامس** اما المراة
المسطحه فامرها ظاهر لان السطح المماس لسطحها منطبق عليه وكل عمود يكون على سطحها فانه يكون
موازيا للعمود القايم عليه من مركز البصر والخط الخارج من مركز البصر الى موقع كل عمود يكون في
سطح العمودين والخط الواصل بين مسقطي العمودين يحيط مع العمودين بزاويتين قايمتين فالواصل
بين مركز البصر ومسقط العمود الاخر مع الاخر يحيطان بحادة فيمكن ان يخرج من مسقط ذلك
الاخر خط من الجهة الاخرى يحيط معه بزاوية حادة مثل الاولى ويكون مع العمود والخط الاول في سطح
العمودين ونقطة موقع العمود الخارج من البصر ان كانت على سطح المراة فانما ينعكس منها الى البصر
صورة النقطة من سطح البصر التي هي على العمود فقط فعند المقابله المذكورة يصح ان يدرك البصر
بالانعكاس من المراة جميع ما يكون عند اطراف الخطوط النظيرة للخطوط الممتده من مركز البصر
الى سطح المرآة المشتمل عليها المخروط المتشكل بين مركز البصر وسطح المراة معا في وقت واحد ومجمع
سطوح الانعكاس يكون متقاطعة على العمود الخارج من مركز البصر لان كلا من الاعمدة التي على سطحها
يكون مع هذا العمود في سطح واحد ويجتمع في كل منها مركز البصر والنقطه المبصره ونقطة
الانعكاس ومسقط العمود من النقطه المبصره على سطح المراة وجميع الفصول المشتركة بين هذه
السطوح وسطح المراة يكون خطوطا مستقيما متقاطعة على موقع العمود الخارج من البصر **السادس**
واما المراة الكرية المحدبة فان الذي يصح ان يقابل البصر من سطحها في وقت واحد هو القطعة التي
تفصلها الدايرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس لسطح المراة اذا ادير عليها واثبتت
النقطة التي عند مركز البصر ومقابلة البصر لهذه المراة ان يكون خارجا عن سطحها وعن السطح
الكرى المتصل بها فانما تفصل تلك الدايرة عن سطح المراة من جهة البصر هو الذي يدركه البصر والقطر
الخارج من مركز المرآة الى مركز البصر يمر بوسط هذه القطعة وبقطب الدايرة الفاصله وكل سطح

مستو يقطع المراة على هذا القطر فان القوس من الفصل المشترك الذي يحدثه على سطح المراة بين القطر
وبين محيط الدايرة الفاصله يكون اقل من ربع دايرة لأن الخط الخارج من مركز المراة الى محيط
الدايره الفاصله يحيط مع القطر المنتهى الى البصر بزاوية حادة لأنه يحيط مع الخط المماس الخارج من
البصر بزاوية قايمة وبعد ذلك فنقول ـــــ كل نقطة من سطح القطعة سوى الدايرة الفاصلة يصح
ان ينعكس عنها الى البصر صورة نقطة من المبصرات وذلك لأن كل نقطة منه يخرج اليها قطر من مركز
المراة عمود على السطح المماس للمراة على تلك النقطة فان هذا القطر اذا مر به سطحان قاطعان للكرة احدثا
في سطحها عظمتين متقاطعتين على ذلك القطر فاذا اخرج من طرف القطر خطان مماسان الدايرتين
كان القطر عمودا على الخطين وعلى سطحهما فهذا السطح يكون مماسا للكرة على نقطة تماس الخطين
او كل خط خرج في هذا السطح من طرف القطر فانه يحيط مع القطر بزاوية قايمة وسطحهما يحدث
في سطح المراة عظيمه فيكون الخط مماسا لهذه الدايرة فليس يلقاها الا على نقطة التماس فقط
فليس يلقى هذا السطح سطح المراة على نقطة غير نقطة التماس وهذا القطر والخط الواصل بين مركزي
البصر والمراة في سطح واحد قاطع للسطح المماس على خط وللكرة على عظيمه والخط الخارج من مركز
البصر الى نقطة تماس السطح يكون في هذا السطح القاطع واذا توهمنا القطر الخارج الى نقطة التماس
انه خرج عن الكرة فانه يحيط مع الخط الخارج من البصر المذكور بزاوية حادة مما يلي خارج المراة لأن
السطح المماس لا يمر بمركز البصر بل يقطع الخط الواصل بين مركزي البصر والمراة فيما بين البصر وسطحها
اذ الخط الخارج من البصر الى تلك النقطة يقطع سطح المراة لأنه دون الخط المماس الفاصل للقطعة المقابلة
للبصر فهو يقطع الدايرة المارة بنقطة التماس التي الخط في سطحها **اقول** ـــــ وهي فصل الانعكاس
قال ـــــ فالخط المماس للدايرة على نقطة هذا التقاطع يعني الفصل المشترك بين السطح القاطع
والمماس يقطع هذا الخط القاطع ويكون اقرب الى سطح المراة منه فيقطع الواصل بين مركزي البصر والمراة
فيما بين مركز البصر وسطحها وهو يحيط مع القسم الخارج من القطر المار بموضع التماس بزاوية قايمة
فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة التماس يحيط مع ذلك القسم بزاوية حادة مما يلي خارج المراة
فيمكن ان يخرج من نقطة التماس خط اخر في خلاف جهة البصر نظير للخط الخارج اليها من البصر من نقطة
على سطح المراة وكذلك حكم جميع نقاط ما يقابل البصر من سطح المراة فاما قطب الفاصله فان الصورة
التي ينعكس عنها الى البصر انما هي صورة النقطة من سطح البصر التي هي على الخط الخارج من مركزه الى المركز

الكرة

الكرة واذا كان البصر لجميع ما يصح ان ينعكس اليه من سطح الكرة انما يكون معا وجميع سطوح الانعكاس
يكون متقاطعة على الواصل بين مركزي الكرة والبصر ويجتمع في كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة
الانعكاس ومركز المراة وجميع فصول الانعكاس محيطات دواير عظام متقاطعة على القطب **السابع**
واما المراة الاسطوانية المحدبة القايمة فان ما يصح ان يقابل البصر من سطحها هو القطعة التي يفصل
سطحين خارجين من مركز البصر مماسين لسطحها على ما نحرره ومقابلة البصر لها هي ان يكون خارجا
عن سطح المراة وعن السطح الاسطواني المتصل به واذن فاذا توهمنا سطحا موازيا لقاعدة الاسطوانة
مارا بمركز البصر فانه يحدث في سطح الاسطوانة دائرة فاذا اخرج من مركز البصر خطان مماسان عن
جنبتي الخط الواصل بين مركزي البصر والدايرة واخرج من نقطتي التماس خطان ممتدان في طول الاسطوانة
فان سطحي كل من الخطين يعني المماس والممتد في طول الاسطوانة مماسان لسطح الاسطوانة وذلك ان احدهما
ان لم يكن مماسا فيكون قاطعا لها على خط اخر مستقيم موازٍ للاول والخط المماس للدايرة هو في هذا
السطح وملاق للاول من المتوازيين في سطح الاسطوانة فاذا اخرج لقي الاخر فيه وهذا الخط هو
في سطح الدايرة الموازية لقاعدة الاسطوانة المقاطع محيطها للخطين المتوازيين على سطح الاسطوانة
وقد لاقى الاول على تقاطعه مع المحيط فهو يلاقي الثاني عند تقاطعه مع المحيط ايضا فيقطع الدايرة
وهو مماس لها هذا محال فلا يمكن ان يقطع واحد من السطحين الاسطوانة على الخط المذكور فمماسها
عليهما وكذا سطح كل خطين خارجين من نقطة على سطح الاسطوانة احدهما ممتد في طول الاسطوانة
والاخر مماس للدايرة المارة بتلك النقطة على تلك النقطة فالقطعة التي يفصل فيما بين السطحين
المماسين هي التي يصح ان تقابل البصر من المراة في وقت واحد وهذان السطحان متقاطعان لأن
مركز البصر على كل منهما فهو على الفصل المشترك بينهما والفصل موازٍ لسهم الاسطوانة لأن السهم عمود
على الدايرة الموازية للقاعدة والخطان الممتدان موازيان للسهم فهما ايضا عمودان على الدايرة
فالسطحان اللذان فيهما الخطان قايمان على سطح الدايرة وكذا فصلهما المشترك فيكون موازيا
للسهم وكذا لكل خط ممتد في طول الاسطوانة ومركز البصر على الفصل فكل خط يخرج من مركز
البصر الى القطعة من سطح المراة التي فيما بين السطحين المماسين فانه يقطع سطح الاسطوانة لأنه
اذا اخرج من تلك النقطة خط ممتد في طول الاسطوانة انتهى الى محيط الدايرة الموازية للقاعدة
ويكون موازيا للفصل المشترك فيكون مع الفصل في سطح واحد ويكون الخط الواصل بين

مركز البصر ونقطه التقاطع في هذا السطح وهو نقطع الدايرة لكونه من دون الخط المماس فيحصل داخل
الاسطوانه فالسطح الذي فيه الخط الممتد الثالث والفصل المشترك نقطع سطح الاسطوانه والخط
الخارج من مركز البصر الى النقطه المفروضه اولا في هذا السطح فيقطع الممتد الثالث على النقطه و
يحصل داخل الاسطوانه واذن فكل سطح يماس سطح الاسطوانه على خط مستقيم يكون في هذه القطعه
فانه نقطع السطحين المماسين اولا ولا يلقى الفصل المشترك الذي بين هذين السطحين لانه ان لقيه ٥٥٥
فالخط الخارج من نقطه الالتقاء الى نقطه من الخط المستقيم الذي عليه التماس نقطع سطح المراة
فكذا السطح المماس الذي الخط فيه يقع سطح المراة هذا خلف فالسطح المماس الثالث يكون ابدا متوسطا
بين المراة وبين مركز البصر فكل خط يخرج من مركز البصر الى نقطه من القطعه المقابله له من سطحها
فانه يكون فوق السطح المستوى الذي يماس المراة على الخط المار بتلك النقطه واذ قد تبين ذلك
فنقول ان البصر اذا قابل مراة اسطوانيه محدبه قايمه فان كل نقطه من سطح قطعتها المقابله له
سوى الخطين اللذين يحداها يصح ان ينعكس عنها الى البصر صورة نقطه من النقط التي في المبصرات
وذلك لان كل نقطه من هذا السطح اذا اخرج منها خط مستقيم يمتد في طول المراة وقطع الاسطوانه
عليها سطح مواز للقاعدة فاحدث دايرة واخرج من النقطه في السطح خط مماس للدايره ومن
نقطه التماس قطر للدايرة فالقطر يكون عمودا على الخط المماس وعلى الممتد في طول الاسطوانه
فيكون عمودا على سطحهما ويكون سطحهما مماسا لسطح الاسطوانه كما ذكر من قبل فالنقطه التي
عليها نقطع الخط الواصل بين مركزي البصر والدايره الموازيه للقاعدة التي البصر في سطحها
محيط هذه الدايرة ان كانت في سطح المراة فانه لا ينعكس منها سوى صورة النقطة من سطح
البصر التي على الواصل وكل من النقط الباقيه يكون العمود الخارج منها على السطح المماس
للمراة على تلك النقطه مع مركز البصر في سطح مستو قايم على السطح المماس والسطح المماس متوسط
بين مركز البصر وسطح الاسطوانه فالواصل بين مركز البصر ونقطه تماس سطح الاسطوانه مع
السطح اعني مخرج العمود فوق السطح المماس ومحيط مع العمود بزاويه حادة لما مر من قبل
فيمكن ان يخرج من نقطه التماس خط اخر عن الجهة الاخرى نظير للمنتهى اليها من مركز البصر
فينعكس صوره كل من انتهى اليها على الاول الى البصر وبين ان جميع ما ينعكس من الصور عن
جميع تلك القطعه يكون معا فاما الفصول المشتركه بين سطح هذه المراة وبين السطوح

التي

التي ينعكس فيها الصورة فانها يكون مختلفه ففصل السطح الذي يمر بجميع سهم الاسطوانه فقط يكون
خطا مستقيما وفصل الذي يوازي القاعدة فقط يكون دايرة وفصول ساير السطوح يكون من
جنس محيطات القطوع الناقصه التي يقع في المخروطات لان اصحاب التعاليم قد بينوا ان قطع
الاسطوانه مساويه لقطوع المخروطات الناقصه وكل من هذه السطوح يقطع سهم الاسطوانه ٥٥٦
على نقطه واحدة لان الاعمدة التي يخرج في هذه السطوح من مواضع الانعكاس يلقى السهم
لكونها اقطار الدواير الموازيه للقاعدة كما مر ولا يكون سطح مار بخط واحد وبنقطه واحدة خارجه
عنه هي مركز البصر ههنا سوى واحد وجميع هذه السطوح يقطع الاسطوانه لانها جميعا
تمر على اقطار الدواير الموازيه للقاعدة **تنبيه** ثم ان الصور التي ينعكس عن النقط التي
على الخط المستقيم الممتد في طولها يكون انعكاس جميعها في السطح الواحد المار بالسهم
الخط والسهم لان السطح المماس لسطح المراة على جميع نقاط هذا الخط هو سطح واحد والصور التي
ينعكس عن نقط محيط الدايرة الموازيه للقاعدة فان انعكاس جميعها في سطح الدايرة فقط
فانه السطح القايم على كل سطح يماس الاسطوانه على نقطه من محيطها فاما القطوع فليس ينعكس
عن محيط القطع الواحد منها الى البصر الواحد شيء من الصور الا من نقطه واحدة يعني
في ذلك السطح وذلك ان هذه السطوح نقطع سهم الاسطوانه والدواير الموازيه للقاعدة
فلا يكون السهم عمودا على سطح منها ولا يلقى سطح منها السهم الا على نقطه واحدة والعمود
الخارج من محيط قطع منها على السطح المماس لسطح الاسطوانه على النقطه التي منها خرج
العمود يحيط مع الخط الممتد من تلك النقطه في طول الاسطوانه بزاويه قايمه فيلقى
سهم الاسطوانه بقايمتين فاذا انعكست صورة في سطح منها فالعمود الخارج من نقطه
الانعكاس المذكورة يكون في ذلك السطح وعمودا على السهم والسطح يلقى السهم على نقطه
واحدة فالعمود يلقى السهم على تلك النقطه بعينها ولان السهم مايل على السطح وليس
يخرج من طرف خط مايل على سطح مستو خط في ذلك السطح يحيط مع المايل بزاويتين
قايمتين الا خط واحد فقط والعمود كذلك فليس يخرج في سطح القطع عمود على السطح المماس
الا واحدا وايضا فان هذا العمود هو قطر للدايرة التي تمر بنقطه الانعكاس فهو فصل
مشترك بين سطح القطع والدايره فلا يكون الا واحدا فان خرج من نقطه اخرى من محيط

اخرى من محيط القطع عمود آخر على سطح مماس سوى الأول لزم ان يلقى السهم على غير تلك النقطة فيكون
خارجا عن سطح القطع فلا يكون الانعكاس في سطح ذلك القطع بل في سطح قطع آخر ولا يكون في القطعة
التي يقابل البصر من سطح هذه المرآة من العمود الذي هو الفصل بين سطح القطع والدايرة الأخرى ٢٥٧
وحده لأن القطعة المقابلة اقل من نصف الأسطوانة ولذلك فلا ينعكس عن محيط القطع
الواحد الى البصر الواحد شيء من صور المبصرات في ذلك السطح الا من نقطة واحدة فكل مبصر
يدركه البصر بالانعكاس في هذه المرآة فان كل نقطة منه ينعكس صورتها الى البصر في سطح
غير السطح الذي ينعكس فيه صورة نقطة اخرى من ذلك المبصر ما سوى خطين من سطح المبصر
فقط احدهما هو الفصل المشترك بين سطح المبصر وبين السطح المار بجميع سهم المرآة وبمركز البصر
والآخر هو الفصل بين سطح المبصر وبين السطح الموازي لقاعدة المرآة المار بمركز البصر
تنبيه ويتبين مما بيناه ان كل عمود يقوم على سطح مماس لسطح اسطوانة قايم يعني
على نقطة التماس فانه يلقى سهم الأسطوانة على النقطة التي هي مركز الدايرة القاطعة للأسطوانة
المارة بالنقطة التي منها خرج العمود وذلك ان القطر الخارج من مركز الدايرة الى مخرج
العمود يكون عمودا على السطح المماس لأنه يحيط مع الخط المستقيم الذي عليه تماس ذلك
السطح سطح الأسطوانة بزاوية قايمة ويحيط مع الخط المماس للدايرة الذي في هذا السطح
بزاوية قايمة ايضا فيكون هذا القطر متصلا بالعمود القايم على السطح المماس والا فيقطعه
فيكون قد خرج من نقطة واحدة عمودان على سطح مستو وهذا محال واذن فجميع سطوح
الانعكاس يلقى سهم المرآة ويجتمع في كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس
والنقطة من السهم التي يلقى عليها العمود الخارج من نقطة الانعكاس ذلك السهم **الثامن**
واما المرآة المخروطية المحدبة القايمة فان الذي يصح ان يقابل منها البصر يكون بحسب وضعه
من المرآة ومقابلة البصر لها هو ان يكون خارجا عن سطح المرآة وعن سطح المخروط المتصل به
وحينئذ يكون الخط الواصل بين مركز البصر وبين راس المخروط خارجا عن سطح المخروط
فان كان هذا الخط يحيط مع سهم المخروط بزاوية حادة مما يلي المخروط فاذا توهمنا سطحا
يخرج من مركز البصر موازيا لقاعدة المخروط فانه يقطعه ويكون الفصل دايرة واذا اخرج
من مركز البصر خطان مماسان لها عن جنبي الخط الواصل بين مركزي البصر والدايرة ومن

نقطتى التماس خطان الى راس المخروط فان سطحي كل من الخطين المماسين مع المتصلين بهما الممتد
في طول المخروط تماسان سطح المخروط على الخطين الممتدين وذلك لأنه ان قطع احدهما المخروط
على خط غير المذكور اولا ووصل بين راس المخروط ونقطة من الخط الثاني واخرج فانه يلقى محيط الدايرة
ضرورة على نقطة غير نقطة التماس فيكون تلك النقطة في السطح القاطع للمخروط وسطح الدايرة ٢٥٨
وفيهما الخط المماس ايضا فالخط المماس يلقى النقطة الثانية من محيط الدايرة هذا محال وكذا
سطح كل خطين يخرجان من نقطة على سطح المخروط عند احدهما في طوله ويماس الآخر الدايرة الموازية
لقاعدته المارة بالنقطة فانه يكون مماسا لسطح المخروط على الخط الممتد واذا كان وضع البصر
ذلك الوضع فان القطعة التي يقابل البصر من سطح المرآة هي التي ينفصل بين السطحين المماسين
من سطح المخروط ويكون اقل من نصف المخروط لأن الخطين الخارجين من مركز البصر المماسين
للدايرة ينفصلان منها اقل من النصف وان كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط
عمودا على السهم فانا نخرج سطحا موازيا لقاعدة المخروط يقطع سطح المخروط حيث اتفق
فيكون الفصل المشترك بين هذا السطح وبين سطح المار بمركز البصر وجميع السهم خطا
مستقيما عمودا على السهم والواصل بين مركز البصر وراس المخروط هو في هذا السطح ايضا
فهو موازٍ للفصل المذكور ويخرج في الدايرة قطرا يقاطع الفصل على قوائم ويخرج من
طرفيه خطين يماسان الدايرة وخطين آخرين ممتدين الى راس المخروط فيكون سطحا كل
من الخطين المماسين من الممتد المتصل به مماسين للمخروط كما تبين قبل ومارين بمركز البصر
لأن الخطين المماسين للدايرة على طرفي القطر يكونان موازيين للفصل المشترك الخارج من
مركز الدايرة الموازي للواصل بين مركز البصر وراس المخروط فالخطوط الأربعة يكون متوازية
والخطان الممتدان من نقطتي التماس هما مع الخطين المماسين في السطحين المماسين فالواصل
بين مركز البصر وراس المخروط هو مع كل واحد من الخطين المماسين في السطح الذي فيه هو
والخط الممتد يعني السطح المماس فالواصل هو الفصل المشترك بين السطحين فالسطحان يمران
بمركز البصر فالقطعة التي ينفصل بين السطحين المماسين من سطح المرآة هي التي يقابل البصر اذا
كان وضع البصر هذا الوضع وهذه القطعة هي نصف المخروط وان كان الخط الواصل بين
مركز البصر وراس المخروط يحيط مع السهم مما يلي المخروط بزاوية منفرجة وكان هذا الخط اذا اخرج

على استقامته لم يقطع المخروط بل عند خارج المخروط فانا نتوهم ايضاً سطحاً موازياً لقاعدة المخروط
يقطع المخروط حيث اتفق فيحدث على المخروط دايرة ونتوهم ايضاً سطحاً ماراً بمركز البصر وجميع
سهم المخروط فيحدث في الدايرة فصلاً مشتركاً عموداً على السهم ملاقياً للخط الخارج من مركز
البصر الى راس المخروط من وراء قطع سطح المرآة المقابلة للبصر فاذا اخرج من نقطة الالتقاء خطان
مماسان للدايرة ووصل بين نقطتي التماس وراس المخروط بخطين مستقيمين فان سطحي كل من المماسين
والممتدين المتصلين بهما مماسان لسطح المخروط ماران بمركز البصر لان كل واحد من الخطين المماسين
للدايرة والخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط متقاطعان على النقطة التي خرج منها
الخطان المماسان فالسطحان يمران بمركز البصر والقطعة التي تنفصل بين السطحين المماسين
مما يلي البصر هي التي تقابله من سطح المرآة وهي اعظم من نصف المخروط وذلك بين وان كان الخط
الواصل بين مركز البصر وراس المخروط ممتداً في سطح المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلاً
للبصر سوى الخط الممتد في طول المخروط وذلك لانا اذا توهمنا سطحاً مماساً لسطح المخروط
على ذلك الخط فانه يمر بمركز البصر ولا يقطع المخروط وجميع السطوح التي تمر بمركز البصر وبالخط
الممتد في طول المخروط سواه فانها يقطع المخروط واذ ذاك فكل نقطة من سطح المخروط التي
ليست على الخط المذكور اذا وصل بينها وبين مركز البصر وبينها وبين راس المخروط فان سطح
الواصلين مع الواصل بين مركز البصر وراس المخروط يكون من السطوح التي تقطع المخروط ولا شيء
من هذا السطح يلقى المخروط الا الخط الممتد في سطح المخروط الواصل بين راسه والنقطة المفروضة
والخط الخارج من مركز البصر اليها تقطع المخروط ويقع داخله ولا يلقى هذا الخط الخط المقاطع
له على نقطة اخرى ولا يلقى الخط الممتد من مركز البصر الى راس المخروط الذي هو ممتد في سطح المخروط
على نقطة اخرى عند مركز البصر وهذا الخط هو في السطح القاطع الذي فيه هذان الخطان
وليس في سطح المخروط من السطح الذي فيه هذان الخطان القاطع للمخروط سوى هذين الخطين
الممتدين في طول المخروط فقط فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة من سطح المخروط ليس
يلقى سطحه على نقطة غيرها **اقول** والاوجز الاوضح هو ان يقال ان جميع السطوح التي
يمر بالبصر وراس المخروط تتقاطع على الواصل بينهما الذي هو في سطح المخروط فهو احد الخطين
الحادثين على سطح المخروط من قطع جميعها له فاذا التقى الواصل بين البصر والنقطة من سطحه

احدهما فلا يمكن ان يلقى الآخر والا لاحاط خطان مستقيمان لسطح **قال** فليس يستتر عن البصر شيء
من سطح المخروط بشيء من سطحه فجميع سطحه مقابل للبصر سوى الخط الواحد المذكور واذا كان الخط
الواصل بين مركز البصر وراس المخروط يمر داخل المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلاً للبصر وذلك
ان كل سطح يخرج من هذا الخط فانه يقطع المخروط فيكون كل نقطة من سطح المخروط اذا اخرج اليها
خط من مركز البصر فانه يقطع المخروط لانه في السطح القاطع للمخروط وهو يقطع الفصل المشترك بين
هذا السطح وبين سطح المخروط الواصل بين تلك النقطة وراس المخروط وهذا السطح يفصل سطح
المخروط على خطين خارجين من راسه احدهما الذي يقطعه الواصل بين مركز البصر والنقطة والآخر
يقطع هذا الخارج من البصر فيما بين تلك النقطة ومركز البصر لان الواصل بين مركز البصر وراس
المخروط يكون متوسطاً بين الفصلين فالفصل الآخر يقسم الزاوية التي يحيط بها الواصل بين مركز
البصر وراس المخروط والفصل الاول فيقطع وترها والواصل بين مركز البصر والنقطة التي في سطح
المخروط اذا دخل المخروط فليس يلقى شيئاً من الفصلين وليس في سطح المخروط من السطح القاطع سوى
الفصلين فليس يلقى الخارج من البصر الى النقطة شيئاً آخر من سطح المخروط فليس يستتر عن البصر
شيء من سطح المخروط بشيء منه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط يقطع المخروط
فان جميع السطوح التي تماس المخروط تقطع هذا الخط على راس المخروط فلا يمر واحد منها بمركز
البصر فيكون جميعها متوسطاً بين سطح المرآة والبصر فاما في الصورة السابقة فان جميعها
يكون متوسطاً سوى السطح المماس على الخط الذي يصل بين مركز البصر وراس المخروط ويمتد في
سطحه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط خارجاً عن المخروط ويكون ضرورة
في السطحين المماسين له فان كل خط يخرج من مركز البصر الى القطعة المنفصلة منه فانه
يقطع القطعة لان الخارج من راس المخروط الى تلك النقطة في سطحه وهو مع الواصل
بين راس المخروط ومركز البصر في سطح واحد هو فيما بين السطحين المماسين فهو يقطع سطح
المخروط والواصل بين راس المخروط والنقطة يكون الفصل المشترك والواصل بينهما وبين
مركز البصر يقطع هذا الفصل فيدخل المخروط ضرورة فكل سطح يماس القطعة فانه لا يمر
بمركز البصر بل يتوسط بين سطح القطعة ومركز البصر فكل خط يصل بين مركز البصر ونقطة
من القطعة فانه يكون فوق السطح المماس للقطعة المار بالنقطة واذ قد تبين جميع ذلك

فنقول كل نقطة من سطح هذه المرآة المقابل للبصر يصح ان ينعكس عنها صورة نقطة من المبصرات
وذلك لانه اذا اخرج منها خط ممتد في طول المرآة وسطح مواز لقاعدة المرآة فحدث دايرة وخط
مماس للدايرة كان سطح الخطين مماساً للمرآة ومركز الدايرة على السهم والقطر الخارج من تلك النقطة
عمود اعلى السهم لكون المخروط قايماً فيكون الزاوية التي بين القطر والخط الممتد حادة فاذا اخرج
من النقطة التي هي طرف القطر في السطح المار بالسهم عمود على الممتد فانه يلقى السهم ويكون عموداً
على السطح المماس لانه اذا اخرج في الدايرة قطر مقاطع للاول على قوايم كان موازياً للخط المماس للدايرة
ومقاطعاً للسهم على قوايم فهو عمود على سطح السهم والقطر الاول فكذى الخط المماس والعمود على الخط
الممتد هو في هذا السطح فالخط المماس عمود عليه وهو عمود على الممتد فالعمود على الممتد عمود
على سطح الخطين الممتد والمماس وسطحهما هو الذي يماس المرآة ثم هذا العمود اما ان ينتهي الى
مركز البصر اولا فان انتهى فان النقطة المفروضة منه في سطح المرآة انما ينعكس منها الى البصر
صورة النقطة من سطحه التي يكون على العمود وان لم ينته اليه فالخط الواصل بين مركز
البصر وبين طرف العمود يكون فوق السطح المماس والسطح الذي فيه هذا الخط والعمود يكون
قايماً على المماس واذا اخرج العمود وارتفع عن السطح كانت الزاوية التي بين العمود والخط حادة
فاذا اخرج في السطح القايم خط اخر من الطرف الاخر على زاوية مثل الاولى امتدت عليه الصور
التي ينتهي اليها ثم انعكست على الثاني الى البصر وكذلك اذا كان جميع سطح المخروط مقابلاً للبصر
فان كل نقطة من سطحه يمكن ان ينعكس عنها صورة نقطة الى البصر وتبين مما ذكرنا ان كل عمود
يقوم على سطح مماس لسطح مخروط قايم فانه يلقى سهم المخروط فسطوح الانعكاس عن هذه المرآة
يلقى سهم المرآة ويكون كل منها يجتمع فيه مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ونقطة
التلاقي بين السهم والعمود **تنبيه** فاما فصول الانعكاس في هذه المرآة فانه اذا كان
الخط الخارج من مركز البصر الى راس المخروط متصلاً بسهم المخروط فان جميع الفصول يكون
خطوطاً مستقيمة لان العمود الخارج من اية نقطة كانت يلقى سهم المخروط وسطح الانعكاس يجتمع
فيه العمود ومركز البصر واذا كان مركزه على السهم فالسطح هو الذي فيه العمود وجميع السهم فيكون
فصل الانعكاس خطاً مستقيماً وان كان مركز البصر خارجاً عن السهم فان جميع الفصول يكون
قطوعاً سوى فصل واحد فانه يكون خطاً مستقيماً وهو المشترك بين السطح المار بجميع السهم

وبمركز البصر وبين سطح المخروط واما الباقيه فلا يلقى السهم الاعلى نقطة وذلك بين مما مر في الاسطوانات
والسطح الذي يمر بمركز البصر موازياً لقاعدة المخروط ويحدث في المخروط دايرة لا ينعكس فيه شيء لان
جميع الخطوط التي تمتد في طول المخروط يكون مايلة على هذا السطح كما مر والصور التي ينعكس عن كل
نقطة من الفصل المستقيم يكون انعكاسها في السطح المار بمركز البصر وبالسهم لما مر في الاسطوانات
فاما القطوع فمنها ما ينعكس الصور عن محيطه من نقطة واحدة فقط ومنها ما ينعكس من نقطتين
فقط بعينه في سطح القطع وذلك ان العمود الخارج من نقطة الانعكاس يلقى سهم المخروط على زاوية
حادة من جهة راسه واذا اخرج من طرفه سطح موازٍ للقاعدة احدث دايرة مركزها على السهم
بين راسه وبين نقطة ملاقاة العمود مع السهم وكل خط يخرج من نقطة الملاقاة الى محيط
الدايرة يكون مساوياً للعمود فاذا توهمت هذه النقطة ثابتة من العمود وادير العمود عليها
حول محيط الدايرة حدث مخروط قايم راسه تلك النقطة وقاعدته الدايرة فكل سطح ينعكس فيه
صورة عن طرف ذلك العمود فانه يماس المخروط الحادث او يقاطع سطح المخروط على العمود فكل نقطة
من محيط القطع سوى التي على طرف العمود يكون خارجة عن سطح الدايرة من وراها يعني مما يلي
قاعدة المخروط **اقول** الصواب ان يقال او من دونها فان كانت من وراها **قال**
فكل خط يخرج من راس المخروط الى نقطة من محيط هذا القسم من القطع فانه يقطع محيط الدايرة
قبل ان يصل اليها فاذا وصل بين نقطة التقاطع وبين راس المخروط الحادث كان مثل العمود
والخط الممتد من طرفه يعني الى راس المخروط مثل الممتد من طرف العمود وزاويتهما قايمة كزاويتي
الاولين فاذا وصل بين راس المخروط الحادث والنقطة التي على محيط القطع التي امتد اليها
الخط القاطع للدايرة كانت زاويتهما حادة وكذى جميع الخطوط الواصلة بين راس المخروط
الحادث وبين جميع نقاط محيط القطع **اقول** سواء كانت من وراء الدايرة او من
دونها **قال** لا يلقى الخط الممتد من النقطة على قايمة فلا يكون واحد منها عموداً على
سطح مماس المخروط واذا اخرج عن نقطة من محيط القطع عمود على السطح المماس للمخروط على تلك
النقطة انتهى الى السهم على نقطة غير راس المخروط الحادث والقطع لا يلقى السهم الا على راس الحادث
فلا يكون العمود في سطح القطع فالانعكاس عن تلك النقطة لا يكون في سطح ذلك القطع بل
في سطح اخر فاذا كان سطح الانعكاس مماساً لسطح المخروط الحادث فلا ينعكس صورة من نقطة

من محيط قطعة فيه الا من النقطة التى على محيط الدايرة وهى واحدة وان كان سطح الانعكاس يقطع
سطح المخروط الحادث فانه يقطعه على خطين احدهما ذلك العمود ويكون احد قسمى محيط القطع مما
يلى راس المخروط والقسم الاخر من جانب القاعدة ويكون جميع الخطوط الخارجة من راس المخروط
الحادث الى نقط القسمين مايلة على السطوح المماسة للمخروط كما تبين فى السطح المماس والخطان ٢٦٣
اللذان عليهما يقطع سطح الانعكاس سطح المخروط الحادث هما عمودان على السطحين المماسين للمخروط
ولا يمكن اكثر من اثنين فالنقطة التى على محيط القطع اذا كانت على الدايرة المذكورة فان سطح
الانعكاس عنها هو سطح القطع والفصل اذا كان يقطع الدايرة على نقطتين فيكون الانعكاس
من كل منهما فى سطح القطع فاذا كانت النقطتان فى القطعة المقابلة للبصر انعكس منهما صورتا
نقطتين فى سطح القطع وان كانت احديهما فقط انعكست الصورة منهما فقط فليس فى المقطوع
ما ينعكس الصور عن محيطه فى سطحه من اكثر من نقطتين والزوايا التى يحيط بها الاعمدة والسهم
كلها متساوية لان الزوايا التى يحيط بها الخطوط الممتدة الى راس المخروط والسهم متساوية
والتى يحيط بها الممتدة والاعمدة قوايم **التاسع** واما المرآة الكرية المقعرة فيصح ان يكون
جميع سطحها مقابلا للبصر اما اذا كان البصر داخل الكرة فبغير تحديد واما اذا كان خارجا فبشرط
ان لا يكون المرآة الكرية اعظم من القطعة التى يفصلها الدايرة التى يرسمها الخط الخارج
من مركز البصر المماس لكرة الداير حولها فاذا قابل البصر هذه المرآة فان كان مركزه عند مركز
الكرة فلا يدرك شيئا من المبصرات الا الجزء من سطح البصر الذى يفصله المخروط الذى راسه
مركز البصر وقاعدته ما يقابله من سطح المرآة لان كل قطر يخرج من مركز المرآة الى سطحها يكون
عمودا على السطح المماس لسطح المرآة وذلك لانا نفرض عظيمة على المرآة يتقاطعان على ذلك القطر
فيقطع سطح كل منهما السطح المماس على فصل مستقيم يمر بنقطة التماس وتماس العظيمة التى احدثتها
فالقطر يكون عمودا على الفصلين المتقاطعين بل على سطحهما على تلك النقطة وان كان مركزه
خارجا عن مركز الكرة فان كل نقطة من سطحها يصح ان ينعكس منها صورة نقطة من المبصرات
الخارجة عن البصر اليه وذلك ان الخط الواصل بين مركزى المرآة والبصر اذا انتهى الى سطح
المرآة فان نقطة المنتهى ينعكس عنها صورة النقطة من سطح البصر الذى على ذلك الخط وكل نقطة
من الباقية فان القطر الخارج اليها من مركز المرآة يكون مع مركز البصر فى سطح ويكون القطر

عمودا

عمودا على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطة وسطح القطر ومركز البصر يقطع سطح المرآة ويكون
الفصل عظيمة والواصل بين مركز البصر وتلك النقطة يحيط مع القطر المار بها بزاوية حادة
فى داخل العظيمة لان جميع الخطوط الخارجة من مركز البصر الى مقعر الكرة يكون داخل الدايرة
التى يرسمها الخط الخارج من البصر المماس للكرة ان كان خارج المرآة وان كان داخلها فبين واذا ٢٦٤
فيمكن ان يخرج من طرف القطر على العمود على السطح المماس خط آخر فى سطح العظيمة وداخل
المرآة يحيط معه بزاوية حادة كالاولى لان الزاوية التى يحيط بها القطر ومحيط العظيمة من
داخل اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين فاذا اخرج حصل المطلوب ويكون ادراك البصر
لجميع ما ينعكس عنها معا وجميع سطوح الانعكاس يكون متقاطعة على القطر المار بمركز البصر
ويجتمع فى كل منها مركز البصر والنقطة المبصرة ونقطة الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول
الانعكاس يكون دواير عظاما ومتقاطعة على طرف القطر المار بمركز البصر من سطح المرآة
العاشر واما المرآة الاسطوانية المقعرة القايمة فان جميع سطحها يصح ان يقابل البصر
اما اذا كان مركز البصر داخلها او على السطح فبغير تحديد واما اذا كان خارجا فبشرط ان لا يكون
اعظم من القطعة العظمى التى يفصل بالسطحين المماسين لها المارين بمركز البصر فاذا قابل
البصر هذه المرآة فان كل نقطة من سطحها يصح ان ينعكس عنها صورة نقطة من المبصرات
وذلك لان السطح الخارج من البصر الموازى للقاعدة ان قطع سطح المرآة فان النقطة من محيط
الدايرة الحادثة التى اليها ينتهى الواصل بين مركزى البصر والدايرة ينعكس عنها صورة
النقطة من سطح المرآة التى على الواصل وساير نقاط سطح المرآة يكون العمود الخارج منها
على السطح المماس لسطح المرآة على تلك النقطة مع مركز البصر فى سطح واحد مستو قايم على السطح
المماس وقطر للدايرة المارة بالنقطة كما تبين فى المحدب والخارج من مركز البصر الى طرف
العمود محيطا معه بحادة لان السطح المماس من وراء سطح المرآة والخارج من البصر داخل السطح
الاسطوانى فيمكن ان يخرج من تلك النقطة خط آخر فى سطح مركز البصر والعمود داخل الاسطوانة
نظير للاول فيحصل المطلوب **تنبيه** وحال سطوح الانعكاس عن هذه المرآة كما فى المحدب
فى جميع ما ذكر هناك الا ان القطوع التى يقع فى هذه المرآة يصح ان ينعكس فى بعضها الصور
عن نقطتين من محيطاتها لان الخط الذى حددناه لانعكاس الصور عن طرفه فى المحدب قطر دايرة

وليس يصح ان يقع منه في الجزء المقابل للبصر من المرآة المحدبة الا طرف واحد لان المقابل للبصر منها
اقل من نصفها ويصح ان يقع في الجزء المقابل للبصر من المقعرة طرفا القطر جميعا لان الجزء المقابل
منها اعظم من نصف الاسطوانة فيصح ان ينعكس الصور عن محيط القطع من نقطتين **الحادي عشر**
واما المرآة المخروطية المقعرة فان جميع سطحها يصح ان يقابل البصر اما اذا كان البصر داخل سطح
المخروط او في سطحه فبغير تحديد ولما اذا كان خارجا فاذا كانت المرآة ليست باعظم من القطعة
التي تنفصل بين السطحين المماسين لسطح المخروط المارين بمركز البصر لان البصر اذا قابل
هذه المرآة وكان مايلي راس المخروط وكان الواصل بينه وبين راس المخروط يقطع المخروط
او عندئذ في سطحه فليس يدرك شيئا منها لان كل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من
هذه المرآة انما يلقى سطح المخروط من خارج ونقطة او مماسا فليس يدرك البصر شيئا من
سطح هذه المرآة الا اذا كان الواصل بين مركز البصر وبين راسها اذا امتد على استقامته
كان خارجا عن المخروط وكل نقطة من السطح المقابل للبصر من سطح هذه المرآة يصح ان ينعكس
عنها الى البصر صورة نقطة من المبصرات لان النقطة التي يكون العمود الخارج على السطح المماس
لسطح المرآة ينتهي الى مركز البصر ينعكس منها صورة النقطة من سطح البصر التي يمر بها العمود
وكل من ساير نقاط المرآة فالعمود الخارج منها على السطح المماس يكون مع مركز البصر في سطح
واحد وتمام البرهان على ما مر في المحدبة والفصول الواقعة في هذه المرآة كالواقعة في تلك فاذا كان
مركز البصر على سهم المرآة داخل المخروط كانت الفصول خطوطا مستقيمة وان كان خارجا عن
السهم كان فصل واحد فقط مستقيما والباقية قطوعا كان مركز البصر داخل سطح المخروط او
خارجا عنه او على السطح **اقول** بين انه اذا كان مركز البصر داخل هذه المرآة جاز ان يكون
فصلان مستقيمين وذلك من سبق العلم **قال تنبيه** ولا يصح ان ينعكس الصور عن
محيط قطع من اكثر من نقطتين في سطحه الا ان المرآة ان كانت مخروطا تاما فان البصر اذا قابلها
ففي اكثر الاحوال لا يدرك منها شيئا سوى سطح المرآة وذلك ان الاعمدة التي ينعكس الصور عن
اطرافها يكون مايليه عن السهم محيطة معه بزوايا حادة مما يلي راس المخروط وطرف كل من
الاعمدة يكون مايلا الى جهة راس المخروط ومركز البصر يكون مما يلي قاعدة المخروط فاذا خرج
من مركز البصر خط الى طرف العمود كان المنعكس عنه مايلا عن العمود الى جهة راس المخروط

فلا يلقى في اكثر الاحوال الا سطح المرآة الا ان تقرب شيء من المبصرات الى راس المخروط من داخل المرآة وان كانت
المرآة قطعة من المخروط ممتدة في طوله فيمكن ان يدرك البصر فيها كثيرا من المبصرات لان الخطوط
المنعكسة يخرج عن المخروط وكذلك ان كانت المرآة قطعة من المخروط مستديرة على شكل الحلقة
مقطوعة مما يلي راسه لان كثيرا من خطوط الانعكاس يخرج في هذه الحال مما يلي الجهة المقابلة للتي
فيها البصر واذا كان البصر مما يلي الطرف الاضيق كان ما يدركه في هذه المرآة اكثر لان خروج الخطوط
المنعكسة من الطرف الاوسع اكثر فعلى هذه الصفة يكون ما يدركه البصر في هذه المرآة ويلزم
مثل هذه الحال في المرآة المقعرة الكرية والاسطوانية معا اذا كانت كالحلقة **اقول** لا
ان الخطوط الخارجة من الطرفين يكون سواء **قال تنبيه** معلوم مما سلف ان كل
نقطة من سطح كل مرآة فلا يصح ان ينعكس عنها الى البصر الواحد في الوقت الواحد الا صورة نقطة
واحدة فقط من نقاط المبصرات لان سطح الانعكاس والعمود والخط المنعكس كل منها واحد وزاوية
الانعكاس كنظيرها وهي واحدة واذا انتهت صورة نقطة الى موضع الانعكاس فلا ينتهي اليه على
الخط بعينه صورة نقطة اخرى من وراء الاولى لان صورة الاولى تستر الثانية **اقول** الا
اذا كانت النقطة الاولى في جسم مشف متلون فهذا لا يحجب الثانية ويدرك البصر صورتهما
بالانعكاس ممتزجتين **قال** ويمكن مع ذلك ان ينعكس عن النقطة الواحدة من سطح
المرآة صورة عدة نقط في وقت واحد الى عدة من الابصار لانه يمكن ان يتقاطع على العمود الواحد
القايم على السطح المماس سطوح بلا نهاية يكون جميعها قايمة على السطح المماس ويمكن ان يخرج من
طرف ذلك العمود في كل من تلك السطوح خطان يحيطان مع ذلك العمود بزاويتين حادتين
متساويتين **تنبيه وتوطئة** فهذا الذي شرحناه هو تفصيل جميع ما يجب تحصيله من خواص
المرايا وخواص ما يعرض فيها من انعكاس الصور وكل ما يدركه البصر بالانعكاس في المرايا فانما
يدركه في مقابلته وكما يدرك المبصرات على استقامة ولا يحس بان ادراكه من المرايا هو بالانعكاس
لانه لا يدرك شيئا الا من السموت المستقيمة المذكورة فاذا ادرك الصورة المنعكسة من تلك
السموت فانه يدرك الصورة في مقابلته عند اطراف تلك الخطوط وعلى سمتها كذلك لان الخطوط
التي عليها يمتد الصورة الى سطح المرآة ليست ينثني على استقامتها الى البصر ولا للبصر تعلق بها
وليس امتداد الصورة على هذه الخطوط المنعكسة من اجل البصر بل ذلك من طبيعة الاضواء

المصادفة للسطوح الصقيلة **تجنيه وتوطية** ثم ان المبصرات التي يدركها البصر في المرايا
اغا يدركها من وراء المرآة وربما ادركها قدام المرآة او في سطح المرآة ويكون موضع الصورة
بحسب شكل المرآة وبحسب وضع البصر من المرآة ويدرك الصورة ابدا في موضع مخصوص لا يتغير
ما لم يتغير وضع البصر من المرآة والموضع الذي فيه يدرك صورة المبصر بالانعكاس يسمى موضع
الخيال والصورة التي يدركها في المرآة الخيال وقد بقي ان نحدد هذا الموضع ونخصصه في كل من
المرايا المتقدمة ونذكر ادراك البصر للمبصر في ذلك الموضع وسنشرح هذا المعنى مستقصى في
المقالة التي تلي هذه المقالة بمشيئة الله تعالى وعونه والحمد لله
على الائه والصلوة على محمد خاتم انبيائه

المقالة الخامسة في مواضع الخيالات وهي صورة التي ترى في الاجسام الصقيلة وهي فصلان الاول

صدر المقالة **الثاني** القول في الخيال **الفصل الاول** وهو صدر المقالة قد قدمنا انعكاس
الصور عن الاجسام الصقيلة وادراك البصر لها بنحو الانعكاس وكيفية ذلك وتبين ان البصر يدرك
حينئذ في موضع مخصوص الوضع من الصقيل وتلك الصورة تسمى الخيال ونريد الان نبين
مواضع الخيالات من الصقال وكيفية اعتبارها وتحقيقها بالبرهان **الفصل الثاني**
وهو القول في الخيال **اقول** وفيه مباحث تسعة **الاول** في موضعه وهو مقصد واحد
قال صدر الخيال هو صورة المبصر الذي يدركه البصر بالانعكاس عن سطح الجسم وموضعه
هو موضع الصورة وكل نقطة مدركة بالانعكاس من المبصر فهي خيال النقطة النظيرة لها
من المبصر **الاول** خيال كل نقطة مدركة من المبصر بالانعكاس هو على ملتقى خط انعكاسها والعمود
الخارج منها الى الخط المماس لفصل الانعكاس او لما يتصل بالفصل **اقول** نريد بالعمود
ما يقع على نقطة التماس فان الخط المماس لفصل الانعكاس متعدد حسب تعدد نقط التماس وذلك بين
في المرايا التي هي غير المسطحة والاعمدة الخارجة من النقطة المبصرة الى كل منها مختلفة الاوضاع
فبعضها يقع على نقطة التماس وهو المطلوب وبعضها من دونها ونقطة التقائها مع خط الانعكاس
غير متناهية ايضا وموضع الخيال منها هو الذي على العمود المار بنقطة التماس ونريد بما
يتصل بالفصل الجزء من الفصل الذي يكون خارجا عن سطح المرآة المحدود وفيه اذا توهم غير محدود

وانا

وانا اسمي هذا العمود خط الخيال **قال** ولنعتبر هذا المعنى في كل من المرايا السبع
اعتبار الاول اذا اراد المعتبر ان يعتبر ذلك في المرايا المسطحة فليعتمد عودا مستقيما في الغاية
نقي البياض ومرآة مسطحة واسعة ويضعها على وجه الارض بحيث يوازي سطحها الافق ويسقط
على موضع من العود نقطة بينة وقريبة من احد طرفي العود ثم يقيم العود بذلك الطرف على سطحها
قياما معتدلا وينظر في المرآة فانه يرى صورة العود من وراء المرآة بالانعكاس وخارجها
بالاستقامة ويرى الصورتين متصلتين على استقامة ويرى صورة النقطة المرسومة على الصورة
المنعكسة على بعد من اصل العود مساو لبعد النقطة المرسومة عن اصل العود ولتحرّ ان يكون
وضع العود عمودا قائما بحيث يرى صورة طرف العود بالانعكاس لئلا يعرض غلط اصلا
فيتبين بذلك ان صورة النقطة المنعكسة هي على استقامة العمود الواقع منها على سطح المرآة
ثم اذا ميّل العود على السطح رأى صورته مائلة عليه ايضا الى الجهة التي اليها مال العود ويرى
بعد صورة النقطة عن السطح مثل بعد النقطة عنه وان اقام حينئذ عودا آخر مستقيما
لطيفا على سطح المرآة عند تميل الاول ويجري ان يكون عمودا على السطح **اقول** وان يكون
طرفه عند النقطة المرسومة على الاول **قال** فانه يرى صورة الثاني متصلة بنفسه
على استقامته ويجد على طرفه صورة النقطة فيتبين ان خيال كل نقطة من العود الاول على
اختلاف اوضاعها هو على العمود الخارج منها على سطح المرآة وذلك العمود هو العمود على الخط
المماس لفصل الانعكاس وهو على خط الانعكاس ايضا وكذا لو الصق المعتبر العود بجانب
المرآة على الوجه المذكور واعتبر ثم ميّله واعتبر او رفع المرآة وامسكها بيده واقام العود
واعتبر حاله او فرض على العود عدة نقط وجد الامر كذلك ويتحرى لاعتبار هو ان يجد مخروطا
مستديرا قائما من الشمع او غيره وفي غاية الصحة ويسوي قاعدته في الغاية ويجعله على سطح
المرآة ملصقة قاعدته به وينظر في المرآة فانه يرى فيها صورة مخروط قائم مقابل للاول
متطابقة قاعدتاهما ويدل على ان الصورة هي مخروط قائم ان الابعاد بين راسه وبين محيط
قاعدته متساوية وان قرب بصره من المخروط حتى ينعكس راسه عن نقطة من سطحها اقرب الى قاعدة
المخروط من النقطة الاولى فانه يجد صورة المخروط على مثل ما كان وكل مخروطين قائمين متفقا
قاعدتهما دائرة واحدة فان الواصل بين راسيهما يمر بمركز القاعدة قائما على سطح القاعدة

على قوايم واذ ذاك فهو عمود على قاعدة المخروط المركب على المرآة وهي منطبقه على سطحها فالواصل
عمود على سطحها فيكون عمودا على الفصل وكذلك كل نقطه من سطح المخروط المركب يكون
الخط الواصل بينها وبين صورتها عمودا على الفصل وكل نقطه من مبصر يدركها البصر
بالانعكاس في هذه المرآة فهي مخروط متوهم قاعدته منطبقه على سطح المرآة او على السطح
المتصل به يكون نقطه انعكاس تلك النقطه خارجه عن قاعدة ذلك المخروط لان كل نقطه
يدرك بالانعكاس في مرآة من المرايا فانها يمكن ان يكون راسا لمخروطات بلا نهاية فاذا كان
ذلك المخروط المتوهم جسما وكان سطح هذه المرآة متصلا بحيث ينطبق عليه قاعدته
كانت صورة المخروط مخروطا قايما مثله ويشاركه في قاعدته وكانت صورة النقطه
المدركه بالانعكاس راسا لصورة المخروط ومعلوم ان البصر لا يدرك شيئا الا من الصور
التي يرد اليه من المبصرات على سموت خطوط الشعاع ولا شيئا في المرايا الا من سموت خطوط
الانعكاس فلا يدرك الصور بالانعكاس الا اذا كانت سموت الانعكاس بعينها من جملة سموت
الشعاع فخيال كل نقطه يدركها البصر في مرآة مسطحه يكون على خط الانعكاس وعلى العمود
المذكور فيكون على ملتقاهما **اعتبار الثاني** واذا اراد ان يعتبر ذلك في المرآة الكريه
المحدبه فليعتمد مرآة كريه محدبه ليكون الاعتبار ابين وليقم العمود الذي وصفناه
قبل على سطحها قياما معتدلا ويتحرى ان يكون العود دقيقا ثم ينظر في المرآة حتى يرى
صورة العود وصورة نقطته فانه يجد صوره العود متصله بالعود على استقامته
فيتبين ان خيال النقطه هو على استقامة العمود الخارج من النقطه على سطح المرآة
الا ان صورة العود يكون اقصر من العود وان كان في العود ادنى غلظ فان صورته يكون
منخرطه وكلاهما من اغلاط البصر وسنبين عند الكلام في الاغلاط واذا اراد تحرير
الاعتبار فليتخذ المخروط المذكور قبل من الشمع ويقعر به قاعدته ويتحرى ان يكون محيط
التقعير مستديرا صحيحا في الغايه ثم يركبه على سطح هذه المرآة ويلصقه به ثم ينظر
فيها فانه يجد صورة المخروط مخروطا قايما اقصر من نفس المخروط يعني في الارتفاع
لا في القاعدة ويجد الابعاد بين راس الصورة وقاعدتها متساويه عند الحس وان
مثل المرآة حتى يصير بعض قاعدة المخروط في الجزء المقابل للبصر من سطح المرآة وبعضها

خارجا عنه فانه يرى صورته مخروطا قايما ايضا منطبقه قاعدته على قاعدة الاول وكذلك ان قرب
بصره من المخروط حتى يصير نقطه انعكاس راس المخروط اقرب الى قاعدة المخروط من الاولى فانه
يجد الحال كذلك ما دامت نقطه الانعكاس خارجه عن قاعدة المخروط وان اثبت المرآة وبعد
بصره عنها ويتحرى ان يكون حركة التبعيد على استقامة خط الانعكاس الاول فانه يجد الصورة
على حالها لم يتغير منها شيء ويتباعد البصر على هذا الوضع سضبط بان يعلم المعتبر على الموضع
من سطح المراة الذي منه يدرك صورة راس المخروط نقطه ويحول بصره متباعدا ويتحرى
ان يدرك صورة راس المخروط في جميع انات الحركة والنقطه المعلمه معا كما ادركها اولا
واذن فيكون مركز البصر في جميع الانات على خط الانعكاس في الوضع الاول بعينه و
دايرة قاعدة المخروط عند تركيبه على سطح هذه المرآة يكون منطبقه على دايرة من الكرة
التي على الكرة فالخط الواصل بين راسي المخروطين يمر بمركز تلك الدايرة قايما على سطحها
فيمر بمركز الكرة عمودا على سطح الكرة وعلى السطح المماس لسطحها على تلك النقطه اعني
موقع الواصل وعلى الفصل المشترك بين السطح المماس وسطح الانعكاس لان القطر الواصل
في سطح الانعكاس لكون النقطه المبصرة وخيالها فيه والفصل المشترك المذكور مماس
لفصل الانعكاس فخيال راس المخروط المركب على العمود الخارج من راسه الى الخط المماس
لفصل الانعكاس على نقطه التماس الذي سميناه خط الخيال وصورة راسه هي خط الانعكاس
ايضا فالخيال على موضع التقاطع بين الخطين وكل نقطه يدركها البصر بالانعكاس
في هذه المرآة فهي راس لمخروطات متوهمه قايمه غير متناهية قاعدتها سطح المرآة
المقابلة او جزء منه او بعض قاعدتها جزء منه والبعض خارج عنه فكل نقطه يدركها
البصر اذن فهي راس مخروط قايم متوهم قاعدته او بعضها جزء من سطح المرآة المقابل
للبصر الذي فيه ادرك البصر صورة تلك النقطه يكون نقط انعكاسها خارجه عن ذلك
الجزء او جزء من السطح الذي اذا اشتمل مركز البصر على خط الانعكاس متباعدا عن المرآة
كان مقابلا للبصر بل النقطه راس مخروطات كرية بهذه الصفه واذا كان المخروط المتوهم
جسما مبصرا فان صورته المدركه بالانعكاس يكون مخروطا قايما على ما وصف قبل
فكل نقطه مدركه بالانعكاس عن سطح المرآة الكريه فخيالها على الملتقى المذكور

٢٧١

اعتبار ان الثالث والرابع واذا اراد ان يعتبر ذلك في المرآة الأسطوانية المحدبة فانه لا يتاتى على
ما ذكر في المرآتين لأن صورة العود القايم على سطحها يكون مايلة عن استقامة العود ومنحنية ايضا
غير مستقيمة ويتبين ذلك في الأغلاط بل بالالة التي ذكرناها في اعتبار انعكاس الأضواء وذلك
بان يعتمد قطعة من لوح متوازي السطحين فيجعله تحت الصفيحة النحاسية وليكن سمك
اللوح مساويا لارتفاع الصفيحة عن قاعدة الالة ليكون اللوح مهندما تحت الصفيحة ويتحرى
ان يكون بعض اللوح خارجا عن الصفيحة نعني من الجهة المقابلة للحلقة من تحت قصير المثلث الصغير
الذي عند نهاية الصفيحة فوق اللوح ثم يجعل حول هذا المثلث شيئا من الشمع ويسوي سطح هذا
الشمع مع سطح الصفيحة ثم تقيم مسطرة المرآة الأسطوانية المحدبة فوق هذا اللوح ويطبق
ضلع قاعدة المسطرة الذي هو نهاية عرض وجهها **اقول** الصواب نهاية طول
وجهها **قال** على خط نهاية الصفيحة الذي قاعدة المثلث الصغير في وسطها ويتحرى
ان يكون طرف الخط الذي في وسط طول المسطرة على نقطة التقاطع بين خط نهاية الصفيحة
والخط الذي في وسطها نعني موقع العمود من راس المثلث على قاعدته فاذا تحرر هذا الوضع فان
سطح المسطرة يكون قايما على سطح الصفيحة وخط وسط الصفيحة عمودا على سطح المسطرة
وعلى هذا الوضع فليلصق المسطرة باللوح والصفيحة بالشمع بحيث لا تتغير ثم ليعتمد
مسطرة لطيفة ويجعل نهايتها المستقيمة مستقيمة حادة ويحذف احد طرفيها على التدبيب
حتى يصير زاوية المسطرة التي هي طرف النهاية الحادة بمنزلة النقطة ثم يطبق سطح هذه المسطرة
على سطح اعلى الحلقة التي في الالة ويتحرى ان ينطبق حدها المستقيم على الخط المستقيم
المرسوم في وسط سطح اعلى الحلقة ويقدم المسطرة برفق وهي على وضعها حتى يلقى طرفها
الحاد سطح المسطرة ويعلم على موضع اللقاء من سطح المرآة نقطة فيكون النقط على الخط المستقيم
المتوهم في وسط المرآة نعني المتوسط ثم يرفع المسطرة الحادة ويعتمد ابرة دقيقة مستقيمة و
يطبقها على الخط المرسوم في وسط سطح اعلى الحلقة ويلصقها بالحلقة على ذلك الوضع
بشيء من الشمع الصاقا وثيقا فيكون الابرة بحيث اذا توهمت ممتدة على استقامتها انتهت
الى النقطة المعلمة على المرآة ثم يعتمد جسما صغيرا في الغاية كالخردلة او السمسمة وليكن
ابيض او مسفر اللون فيغرزه في راس الابرة ويجعل احد بصريه من وراء الحلقة وعند وسطها او في

السطح

٢٧٢

السطح القاطع للمرآة على المتوسط ويرفع البصر عن سطح اعلى الحلقة ويستر البصر الآخر ثم ينظر في المرآة
الى ان يرى صورة الجسم الصغير الذي في راس الابرة ثم ليتامل الصورة والجسم الصغير والنقطة المرسومة
فانه يجد الثلاثة على خط مستقيم بالقياس الى الحس وبين ان هذا الخط عمود على سطح مسطرة المرآة لأنه على
استقامة الابرة فيكون عمودا على المتوسط اعني فصل الانعكاس ونقطة يكون ارفع من النقطة المرسو
فاذا تبين ذلك فلينقل بصره في سطح وجه الحلقة الى ما يلي طرف الحلقة وينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم
الصغير فاذا راها تاملها مع الجسم الصغير والنقطة المرسومة فانه يجد الثلاثة على خط مستقيم عند
الحس ايضا كما وجد اولا وهذا الخط قد بان انه عمود على سطح المسطرة فيكون عمودا على الخط المماس
للدايرة التي هي الفصل المشترك بين سطح المرآة وسطح اعلى الحلقة اذا توهم منبسطا قاطعا للمرآة
وهذا السطح قايم على كل سطح مماس المرآة على نقطة من محيط هذه الدايرة فهو من سطوح الانعكاس ومركز
البصر والجسم الصغير هما في هذه الحال في هذا السطح فنقطة الانعكاس في هذا الوضع على محيط
هذه الدايرة الموازية لقاعدة المرآة فلا ينعكس صورة ذلك المبصر الى ذلك البصر في تلك الحال الا
في ذلك السطح فقط وسنبين ذلك ببرهان لا يستند الى شيء مما ذكرناه في هذا الفصل **اقول**
وذلك في الشكل الذي يلي كـ **قال** واذن نخال الجسم الصغير على العمود المذكور فاذا
تبين ذلك فلنرفع الابرة عن موضعها ويجعل المسطرة الحادة على الحلقة على الوضع الأول بحيث ينتهي
زاويتها الحادة الى النقطة المرسومة ويلصقها بالحلقة حينئذ الصاقا ثابتا بالشمع ثم لنرفع المسطرة
التي فيها المرآة عن موضعها ونضع على سطحها مسطرة حادة اخرى ونطبق حدها على الخط المتوسط
ونخط على سطح المرآة خطا مستقيما بالسواد ثم نتخذ مثلثا من الشمع صغيرا يكون اضلاعه بقدر
عرض المسطرة التي فيها المرآة وليكن سمكه معتدلا ويسوى سطوحه بغاية ما يمكن ثم يلصق المثلث
تحت قاعدة المسطرة ويطبق حلقه المساوي لعرض المسطرة على ضلع قاعدة المسطرة فيطبق سمك
المثلث على سطح قاعدة المسطرة ويلصقه بها الصاقا ثابتا ويسوى سطح المثلث الذي يلي وجه
المسطرة مع سطح المسطرة بغاية ما يمكن وذلك يتحرر بان يطبق على وجه المسطرة لوحا لطيفا
مسوى السطح ليسوي على وجهه الشمع مع سطح المسطرة ثم يقطع نهاية المثلث بمسطرة حادة
ليصير خطا مستقيما ويكون في هذه الحال كقاعدة المسطرة التي فيها المرآة ثم ليقيم مسطرة
المرآة على سطح اللوح الذي في الالة ويلصق نهاية قاعدتها التي هي ضلع المثلث المعمول من

السمع على الخط الممتد في طول الصفيحه كما فعل قبل فيكون سطح مسطره المراة قايما على سطح الصفيحه
وقاطعا له على الخط الممتد في طول الصفيحه فيكون زاويه المسطره الحادة الملتصقه باعلى الحلقه
في هذه الحال في هذا السطح ويكون المراة اذن مايله الى الجهة التي فيها راس المثلث لان
المسطره قد ارتفع احد جانبيها بجسم المثلث بل بقاعدته والجانب الاخر الذي يلي راس المثلث على
سطح الصفيحه فيكون الخط المرسوم وهو المتوسط مايلا على سطح الصفيحه **اقول** ويسهل
تصور هذا الوضع بان يفرض المتوسط في وضعه الاوله انه مال في سطح المسطره من عند النقطه
التي على سطح الصفيحه يمنه اويسره **قال** ثم لحرك مسطره المراة منطبقه نهايه قاعدتها
المعموله على الخط الممتد في طول الصفيحه يعني بحركه المزايله وتقدمها ويؤخرها الى ان يلتقي
زاويه المسطره الحادة نقطه من الخط المرسوم وحينئذ يثبت المسطره ويلصقها بالصفيحه بالسمع
من جوانبها ويمحي الخط المرسوم ويعلم بدله عند زاويه المسطرة الحادة نقطه ثم لترفع المسطره
الحاده عن اعلى الحلقه ويعيد الابره والجسم الصغير على راسها على الوضع المذكور ثم ليجعل بصره
على سطح اعلى الحلقه مما يلي طرف الحلقه وسطر في المراة الى ان يرى صوره الجسم الذي في راس
الابره ثم ليتامل الجسم والنقطه المعلمه وصورة الجسم فانه يجد الثلثه على خط واحد مستقيم
عند الحس وهذا الخط المستقيم يبين انه عمود على الخط المستقيم المماس للفصل المشترك بين
سطح المراة وسطح الانعكاس الذي هو سطح اعلى الحلقه وسطح الانعكاس في هذه الحال من
السطوح المايله التي تحدث في الاسطوانه المقطوع لميل المسطرة والمراة وكذلك يتبين
موضع الخيال ان نيد في ميل المسطرة اونقص منه فتبين من جميع ماذكرنا ان موضع الخيال
في هذه المراة هو ملتقى الخطين المذكورين **تنبيه** الخط الخارج من النقطه المبصرة
القايم على الخط المماس للفصل المشترك بين سطح الاسطوانه وبين سطح الانعكاس هو اقصر
خط يخرج من النقطه الى سطح الاسطوانه في سطح الانعكاس لان ساير الخطوط يقطع الخط
المماس للفصل قبل انتهاها الى سطح الاسطوانه فيكون ما يفصله المماس من كل منها اعظم
من العمود فيكون الجميع اعظم بكثير وان اراد الاعتبار في المراة المخروطيه المحدبه فالسبيل
ما مر في الاسطوانيه **اعتبار الخامس** واذا اراد الاعتبار في المراة الكريه المقعره
فليعلم ان خيالاتها يكون مختلفه منها ما هو قدام المراة ووراء المراة وفي سطح المراة

ولايكون

ولايكون في الجزء المواجه من سطحها ابدا بل في الجزء الذي من وراء القدر المواجه المستتر
عن البصر وذلك انما يكون في المرايا غير المسطحه وكثيرا ما يوجد في كلامه ان الخيال في سطح المراة
ويكون مراده ان ليس للخيال موضع وذلك يكون على المجاز فان الخيال اذا لم يكن محدودا على
ما سيبين وكان مدركا من سمت نقطه على سطح المراة فيكون كانه في السطح واما على الحقيقه
بان يكون له موضع فلا يكون في القدر المواجه ابدا **قال** ومنها ما يكون ادراكه محققا
ومنها غير محقق وخيالات ما يكون ادراكه محققا يكون ابدا على الملتقى المذكور وليتخذ
المعتبر مخروطا فاما من الشمع الابيض في غاية الصحه وليكن قطر قاعدته اصغر من نصف قطر كرة
المراة وطوله يعني الخط المستقيم الواصل بين راسه ومحيط ومحيط قاعدته اكثر من ذلك وليفصل
من الطول من طرف راسه مثل نصف قطر المراة وليدر على الفصل دايرة موازيه لقاعدته و
يقطع المخروط على الدايرة ويرسم في سطح المراة دايرة مساويه لها ويجعل في مقعر الدايرة
على المراة شيئا من الشمع المذاب ويعلا بقعير الدايرة حتى ينتهي الشمع الى محيط الدايرة ثم
لتقدم قاعده المخروط الى نار لينه لتسخن القاعده لسيرا ثم تلصق قاعده المخروط بالدايرة فيلتصق
الشمع بالشمع واذا ثبت المخروط على ذلك الوضع فان راسه يكون عند مركز المراة ثم ليخط
في سطح المخروط خطا مستقيما من راسه الى قاعدته خطا بينا بالسواد ثم يجعل المراة دون
بصره والبصر مرتفعا عنها ليصل الضوء الى المخروط الذي في داخل المراة وليكن الاعتبار
في موضع مضي ويتحرى ان يكون بعد احد بصريه من الخط المستقيم المتوهم المتصل لسهم المخروط
اذا اخرج السهم اخراجا اعظم من نصف قطر المراة عن الحس فاذا حرر وضع البصر فليستر البصر
الاخر ولينظر في المراة ويبعدها ويقربها الى ان يرى صوره المخروط فانه يجدها من وراء المراة
ويجدها صورة قطعه مخروط يعني مخروطا ناقصا دايرتها الصغرى منطبقه على قاعدة المخروط
المبصر وسطح القطعه وسطح المخروط متصلين على استقامة فيكون المخروط وصورته كانهما مخروط
واحد متصل والخط المرسوم وصورته كانهما خط واحد مستقيم فكل خط يخرج من نقطه في سطح
المخروط الى مركز المراة يكون ممتدا في سطح المخروط وسطح صورته المتصلين فتبين ان كل نقطه
على سطح المخروط فان صورتها هي على الخط المستقيم الواصل بين النقطه وراس المخروط اذا كان
وضع البصر على ما حددناه وذلك الواصل واصل بين النقطه ومركز المراة لان المركز هو راس

المخروط وهذا الخط لكونه واصلاً بين النقطة وخيالها يكون في سطح الانعكاس وقطر الكرة عمود
على كل خط تماس كل دايرة تمر بطرفه ويكون مركزها مركز الكرة فكل نقطة على سطح المخروط فهي
مع خيالها على العمود المذكور وكل نقطة من مبصر يدركها البصر في هذه المرآة ويكون فيما
بين المركز والسطح المقعر فهي على مخروط متوهم راسه مركز الكرة وقاعدته دايرة في سطح المرآة
فكل نقطة كذلك فان خيالها يكون على الملتقى المذكور واما النقط التي خيالاتها قدام
المرآة اعني فيما بين البصر والمرآة فهي كل نقطة يكون الخط الخارج منها الى مركز المرآة
معترضا بين البصر والمرآة **اقول** هذا اللفظ غير محصل المعنى فان حمل على ان الخط
يكون قاطعا لاسعة البصر غير مسامت للمار بمركز المرآة كان الحكم غير مطرد فانه كلما كانت
النقطة المبصرة ونقطة انعكاسها عن جنبة واحدة من الخط المار بمركزي البصر والمرآة
لم يكن الخيال قدام المرآة وفيما بين البصر وسطحها وانما يكون فيما بينهما اذا كانتا عن
جنبتين من الخط المذكور وان حمل على ان الخط بجملته يكون اقرب الى سطح المرآة من مركز
البصر لم يطرد ايضا فان النقطة التي يتوسط المار بالمركزين بينها وبين نقطة انعكاسها
يكون خيالها قدام البصر سواء كان الواصل بينهما وبين مركز المرآة كما ذكر اولا وكل ذلك
يتبين من هذا الفصل فالذي يصلح لتعريف هذه النقطة هو ما ذكرنا **قال** فاذا
اراد اعتبار هذه الخيالات فليرفع المخروط من وسط المرآة ويركزه في جانب منها على النحو
المحرر ويخيل بعد بصره عن سطح المرآة اكثر من ضعف قطر المرآة ويعتمد عودا دقيقا
ابيض ويقربه الى المرآة ويجعل مركز المرآة متوسطا بين راسه ومركز البصر وينظر في
المرآة ويتامل من سطح المرآة الموضع الذي يكون على استقامة الواصل بين مركزي
البصر والمرآة المار براس العود فانه يرى راس العود قدام المرآة واقرب الى البصر من
راس المخروط ويكون صورة راس المخروط على استقامة الواصل المذكور وهو العمود
المذكور **اقول** هذا الوضع انما يوجب ادراك صورة راس العود بالانعكاس من
دايرة ويكون الخيال لمركز البصر على ما سيتبين بعد فاما الوضع الذي يوجب كون الخيال
فيما بين البصر وسطح المرآة فهو ما ذكرناه ويمكن ان يتكلف بتوجيه كلامه فان نقطة
راس العود وان كان خيالها مركز البصر لكنه لكونه متصلا بخيالات ما في نقاطه

وهي قد يكون قدام البصر فيرى ايضا قدامه وهذا انما يكون اذا كان الجزء من راس العود ومحل
انعكاسه عن جنبتين من المار بالمركزين **قال** فتبين له ان الخيال على الملتقى المذكور
والمبصرات التي يدركها البصر في هذه المرايا محققا هي التي يكون خيالاتها من وراء المرآة
او قدامها اعني التي يكون فيما بين البصر وسطح المرآة وما سواها فلا يكون ادراكها محققا
وخيالاتها يكون تابعة للخيالات المحققة والخيالات التي يكون في سطح المرآة هي من
هذا القسم وسنتبين هذا المعنى عند البحث عن الاغلاط ان شاء الله **اعتبارات السادس**
واذا اراد الاعتبار في المرآة الاسطوانية المقعرة والمخروطية المقعرة فليعلم ان خيالاتها
يكون مختلفة فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها وبعضها في سطحها ومنها ما ادراكه
محقق ومنها غير محقق وسبيل الاعتبار فيهما هو المحرر في المحدبتين فاذا نظر الى المرآة وهي
قايمة على سطح الصفيحة وجعل بصره عند وسط الحلقة مرتفعا عن سطح اعلاها فانه يجد
الصورة من وراء المرآة ويكون الانعكاس حينئذ عن نقطة من الخط المستقيم الممتد في
وسط سطح المرآة واذا جعل بصره على سطح اعلى الحلقة فيما يلي طرفها وفيما بين الطرف والوسط
فانه يجد الصورة قدام المرآة ويكون الانعكاس عن نقطة من الدايرة الموازية لقاعدة
المرآة المارة واذا نظر الى المرآة القايمة او المايلة لتامل موضع صورة الجسم المغروز
في راس الابرة فليعتمد ابرة اخرى دقيقة ويغرز في راسها جسما اخر صغيرا ويقرب هذا الجسم
من سطح المرآة حتى يصير فيما بين سطح المرآة وبين سهمها ويتحرى ان يكون هذا الجسم و
الصغير الاول والنقطة المرسومة على المرآة على خط واحد حسا ويجعل بصره على سطح اعلى
الحلقة فيما بين طرفها ووسطها فانه يجد الصورة من وراء المرآة كانت قايمة او مايلة
اقول وذلك غير مطرد **قال** والنقطة التي يكون ادراكها غير محقق فخيالاتها
تابعة للخيالات المحققة فقد ثبت المطلوب في كل من المرايا **البحث الثاني** في لمية
مقصدات **الاول** فاما لم كان الادراك في موضع فلان البصر اذا ادرك مبصرا فانه يدركه
بالبديهة على بعدها فيدرك مقدار بعده في الحال بالحدس ثم ربما تامل المقدار من بعد
وحققه وربما اكتفى ببديهته على ما تبين ذلك في المقالة الثانية وذلك ان البصر قد
يدرك بعد المبصر بالاستدلال من قياس عظمته بالزاوية التي يوترها ذلك العظم عند

مركز البصر فان ادراك البصر لابعاد المبصرات المألوفة اقول يعني المبصرات التي عرفها نوعاً
او شخصاً فان المألوف صغر المبصرات لاصغر الابعاد قال انما يكون في اكثر الاحوال على
هذه الصفة وقد يدرك ابعاد المبصرات غير المألوفة ايضاً كذلك اذا اشبه عظم مبصر غير مألوف
بعظم مبصر مألوف لمشابهة بينهما فالمبصر الذي يدركه في المرآة انما يدرك بعد خياله اولاً بالحدس
ثم عند التأمل فمن قياس عظمه بمقدار زاوية مخروط الانكسار فاذا كان مألوفاً فانه يدركه على
البعد الذي يقتضيه قياس عظمه بزاوية مخروط انعكاسه اذا كان هذا المخروط مخروط استقامة
وكذلك لو كان غير مألوف بطريق التشبيه فاذا كان من المألوف فان البصر يدركه بالانعكاس على
البعد الذي من مثله يوتر زاوية مثل زاوية مخروط الانعكاس بالاستقامة محققاً وان كان
غير مألوف فعلى البعد الذي من مثله يوتر شبيهه المفروض عند القياس زاوية مثل الزاوية المذكورة
بالاستقامة بطريق الظن وموضع الخيال هو موضع الصورة المرتبة في المخروط المنعكس على
تقدير الاستقامة الثاني واما انه لم كان موضع الخيال على خط الخيال اذا لم يغلط البصر في
ادراك ذي الخيال فان ذلك لان النقطة المبصرة ليست تكون الا ذات مقدار لا نقطة متوهمة
وليس يدركها البصر الا على سمت خط الانعكاس وفي مقابلته وليس يوتر النقطة المبصرة الا
الذي يظهر منها في البصر اذا كانت مدركة على تلك الاستقامة الا اذا كانت في موضع الخيال
المحدود اما بيان ذلك في المرآة المسطحة فلانه لو كان على غير العمود وهو على سمت خط
الانعكاس فلو كان من وراء العمود لكانت صورتها المدركة اصغر واضعف مما ادركت عليه
ولو كانت بين البصر والعمود لكانت اعظم وابين والعلة في ذلك ان بعد النقطة التي على ملتقى
الخطين عن موضع الانعكاس مساو لبعد النقطة المبصرة عن موضع الانعكاس وليس في سطح
المرآة المسطحة علة تغير الصورة التي تحصل فيه صورة النقطة اذا انتهت الى موضع
الانعكاس كانت متساوية في جميع احوالها الصورتها التي ترد على استقامة الى الموضع بعينه
ولو كانت في موضع الخيال عوض ذلك في الشكل والوضع والعظم والبيان والتاثير في البصر وكذا
اذا كان المبصر نقطة من سطح البصر التي على العمود وذلك ان خيال النقطة التي هي وسط البصر
يكون في وسط خيال جميع البصر واما في المرآة الكرية المحدبة فلان صورة النقطة المبصرة
اذا اشتدت الى موضع الانعكاس من سطحها فانه يكون للمركز فيها تاثير لان النقطة اذا كانت

نقطر وسط السطح البصر فان نقطر الانعكاس يكون على العمود ولا يكون حينئذ نقطر الخيال
محدودة لان جميع النقط التي على خط الخيال متشابهة الحال الا ان ترجح احدها لكونها موضع
الخيال الا ان سطح البصر المحيط بالنقط يكون خياله من وراء سطح المرآة فيصير خيال النقطة
متصلاً بخيال ما يحيط بها لاتصال سطح البصر ولا يكون الخط الخارج من مركز المرآة الى هذه النقطة
مستقيماً بل يكون على شكل مخروط ويكون الفصل المشترك بينه وبين سطح المرآة ذا مقدار هو قدر
الصورة الحاصلة في ذلك الموضع ومركز المرآة نقطة متوهمة فهذه الصورة الحاصلة في موضع
الانعكاس هي بمنزلة الصورة التي تمتد الى ذلك الموضع من مركز المرآة لان سطح هذه المرآة
مجتمع من جميع نواحيه الى نقطة المركز وكذا كل جزء منه فالصورة التي تحصل في جزء من
السطح ممتدة على الخطوط التي تنتهي الى مركز المرآة يكون اطرافها وجميع اجزائها مجتمعة الى المركز
فلو امتدت من المركز الى كل جزء من اجزاء الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس صورة شبيهة
بالتي فيه لكانت تلك الصور تنطبق على الحاصلة في موضع الانعكاس ولو كانت هذه النقطة المبصرة
على غير العمود وامتدت صورتها الى ذلك الموضع بعينه لما حصلت على نحو حصول الواردة من
المركز وكذا لو كانت هذه النقطة على العمود وامتدت من غير المركز الصورة الى موضع الانعكاس
والصورة الحاصلة ذات مقدار وكل نقطة منها التي عند طرف القطر وضعها من المركز كوضع
ساير النقط ولا يكون اوضاع اجزاء الصورة بالقياس الى نقطة من النقط متشابهة غير نقطة
المركز فليست تكون الصورة التي تحصل في موضع الانعكاس شبيهة بصورة من الصور التي
ترد الى ذلك الموضع من النقطة المبصرة اذا لم ترد من المركز فخيال هذه النقطة من سطح البصر
انما يكون على هذا القطر لان صورتها الحاصلة في موضع الانعكاس ليست تحصل على ما هي عليها
الا اذا وردت من مركز المرآة او من موضع من المخروط الذي راسه مركز المرآة وقاعدته النقطة
من سطح البصر واما النقطة الخارجة عن هذا القطر فان الصورة التي تمتد منها الى موضع الانعكاس
ليست يكون هيئتها ووضعها كهيئة الصورة التي تمتد من تلك النقط الى سطحها على العمود لان
الخط الذي عليه تمتد الصورة الى موضع الانعكاس يكون مائلاً على سطح المرآة وليس خطاً
متوهماً بل جسماً ذا مقدار لان النقطة المبصرة لا يكون الا ذات مقدار فاوضاع اجزاء اطراف
هذا الخط ليست يكون متشابهة فلا يكون اجزاء الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس متشابهة

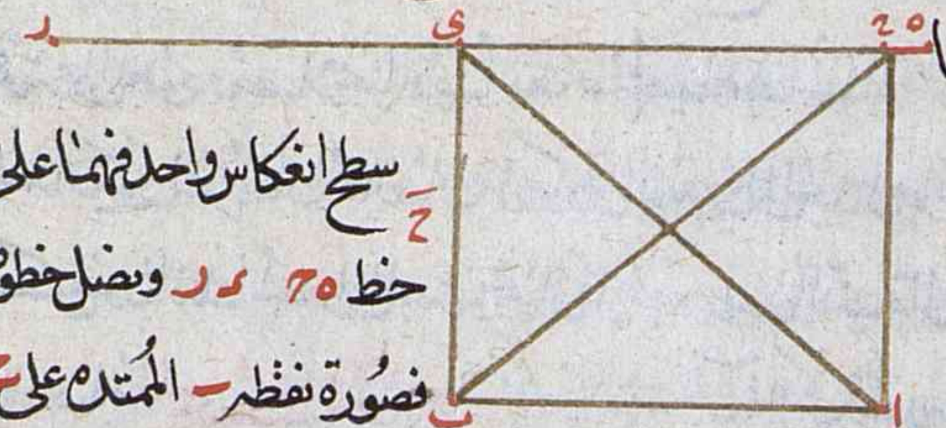
الخيالات في الشكل ولا في الوضع ولا في البيان ومع ذلك فان اطراف الصورة مجتمعة الى المركز مع
اختلاف صور الاجزاء فهيئة هذه الصورة يكون مركبة من صورتين واردتين الى ذلك الموضع
احدهما من النقطه المبصرة والاخرى من المركز ولو خرجت صورة من مركز المرآة الى النقطة المبصرة
وامتدت نحو المحيط وحصلت على القطر الخارج من مركز المرآة الى النقطة المبصرة على الصفة
التي حددناها اعني ان يكون اوضاع جميع النقط التي فيها بالقياس الى المركز اوضاعا متشابهة
وامتدت صورة النقطه على هذا القطر ايضا والتبست الصورتان يحصل منهما عند التقائهما
صورة ممتزجه من الصورتين وليس يخرج من المركز صورة كما حددناها الا على ذلك القطر
فليست تقوم تلك الهيئة الا على ذلك القطر فالصورة التي يكون في موضع الانعكاس هي بمنزلة
صوره ترد من الصوره التي هي على ذلك القطر الممتزجه من الصورتين المذكورتين التي لا يصح ان
يتقوم هيئتها الا على ذلك القطر وكل نقطة من هذا القطر يصح ان يكون عليه صورة ممتزجه
من الصورتين فلذلك يرى الصورة من سمت الانعكاس وعلى القطر المذكور اعني خط الخيال
اقول فان قيل كما ان الصورة الممتزجه يمكن ان يكون على القطر فيمكن ايضا ان يكون
على الخط الذي عليه ترد صورة النقطه الى موضع الانعكاس فما المرجح قلنا ادراك بعد الصورة
عن سطح المرآة قال وجميع الامور الطبيعيه انما يكون بحسب مباديها ومبادي الامور
الطبيعيه يكون لطيفة خفيه وفي غاية الخفاء وليست يكون ظاهرة للحس فالعلة التي من اجلها
كان خيال هذه المرآة على خط الخيال هو ان الصورة التي يحصل في موضع الانعكاس التي
منها يدرك البصر النقطه المبصرة هي بمنزلة صورة ترد من نقطة هي على هذا القطر لا يصح ان
ترد مثلها الى ذلك الموضع الا من موضع الخيال وكذلك تبين علة كون الخيال على خط
الخيال في المرايا الكريه المقعرة وفي جميع الدوائر والقطوع التي يكون فصول الانعكاس
في الاسطوانية المحدبة والمقعرة والمخروطية المحدبة والمقعرة ويكون النقط التي عليها يلتقي
العمودان اعني العمود الخارج من موضع الانعكاس وخط الخيال في القطوع بمنزلة المركز
في خيال الدايرة الحاصل فالعلة الكليه في كون الخيالات على الاعمدة هي ان الصورة
الحاصله في موضع الانعكاس يكون هيئتها هيئة الصورة الواردة على استقامة من مبصر
يكون في موضع الخيال ولا يصح له موضع اخر واذ قد تبين ذلك فقد بقي ان نفصل مواضع

الخيالات وغيرها من كل من المرايا السبع وهو الموفق المبحث الثالث في تفصيل
مواضع الخيالات من كل من المرايا السبع مجملا وفي المرآة المسطحه مفصلا وفيه ستة مقاصد
الاول كل نقطة يدركها البصر في مرآة مسطحه اذا لم يكن على العمود البصري فان خيالها يكون
عند ملتقى خط الخيال وخط انعكاسها وهو من وراء المرآة ابدا وبعده عن سطح المرآة مثل بعد
النقطه المبصرة عنه ولكل نقطه مبصرة فيها خيال واحد وكل نقطه يدركها في كرية محدبة
فان صورتها ان كانت خارجة عن العمود فيكون عند ملتقى خط الخيال وخط الانعكاس ونقطة
الالتقاء قد يكون من وراء المرآة وقدامها وفي سطحها اقول ولا وضح ان يقال قد
يكون في كرة المرآة وخارجا عنها وفي سطحها قال غير ان البصر يدركها ابدا من
وراء المرآة ولا يتميز له مواضعها بالقياس الى سطح المرآة ولكل نقطه مبصرة فيها خيال
واحد وكذى في المرآتين المحدبتين الاخريين وكل نقطه يدركها في مرآة كرية مقعرة فان
خط انعكاسها قد يلقى خط الخيال وقد يوازيه والذي يلقاه قد يلقاه من وراء المرآة وقد
يلقاه من قدام قد يلقاه فيما بين البصر والمرآة وعلى مركز البصر ومن وراء مركز البصر ويختلف
ادراك البصر ايضا لهذه الصور فبعضها محقق وبعضها غير محقق والمحققه التي يدركها في
مواضع الخيالات اي نقطة الالتقاء والتي يدركها في غير مواضعها فلا يكون ادراكها محققا
والمبصرات في هذه المرايا قد يكون لها خيال واحد واثنان وثلثة واربعة ولا يزيد على ذلك
وكذلك حال المرآتين المقعرتين الاخريين وسبين الان جمعها بالبرهان الثاني
فليكن نقطة ا في مبصر و ب مركز البصر و ج في مرآة مسطحه و ا خارجة عن العمود الخارج
من ب الى سطح المرآة ولينعكس ا الى ب عن ج ونصل اج جب فهما في سطح الانعكاس
وليكن د ج ه فصل الانعكاس ويخرج من ج في سطح الانعكاس عمود ج ط على د ج ه
فيكون عمودا على سطح المرآة وفيما بين اج جب ويخرج من ا عمود اه على د ج ه
فيكون عمودا على سطح المرآة ايضا فيكون موازيا لـ ط ج و ب ج في سطحهما فهو يلقى اه
من وراء د ج ه وليكن على ر حيال ا وزاوية ب ج ط اي ر المقابله لها مثل
ا ج ط اي ا المبادله لها فبقي زاويه ب ج د مثل ا ج ه والتان عند ه
قايمتان ر ه مثل ه ا وذلك ما اردناه الثالث في استخراج نقطة الانعكاس

نقطتنا ا ب مفروضتان و مرآة د ه مفروضة ونريد ان نجد نقطة الانعكاس فنخرج من النقطة المبصرة

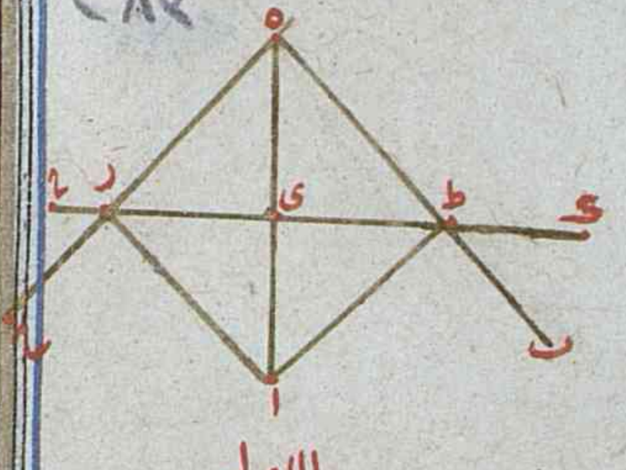
وهي ا عمود ا ه على فصل د ح ه ونمده على استقامته ونفصل ه و مثل ا ه
ونصل ب ر فهو نقطع د ه وليكن على ح فاقول ان ح هي نقطة
الانعكاس وذلك لانا نصل ا ح فيكون مثل ح ر ونخرج ح ح
عمود على سطح المرآة فيكون موازيا لـ ر ا ه فيكون موازيا
لـ ا ه فيكون الزاويتان اللتان عند ح متساويتين للتين
عند ا ر وهما متساويتان فاللتان عند ح كذلك
نقطة لانعكاس وذلك ما اردناه الرابع فاما
العمود الواقع من مركز البصر على سطح المرآة المسطحة فليس يدرك البصر من النقطة التي عليه
بالانعكاس سوى التي عند سطح البصر فليكن مركز البصر ا والمرآة المسطحة ب ح ويخرج من ا
عمود ا ح على سطح المرآة وليكن د في سطح البصر و ه من وراء ا و ر فيما بين د ح فصورة
ه الممتد على ه ح ليست تصل الى سطح المرآة لان جسم البصر يمنعها من النفوذ فليس
ينعكس ه الى ا من نقطة ح ولا من نقطة اخرى والا فلينعكس من ب ونصل ه ب ا و
ننصف زاوية ا ب ه بخط ب ط فيكون ب ط عمودا على سطح المرآة ونصل ب ح فيكون
زاويتا ب ح من مثلث ب ط ح قائمتين وذلك محال فليس يدرك البصر نقطة ه في مرآة ب ح

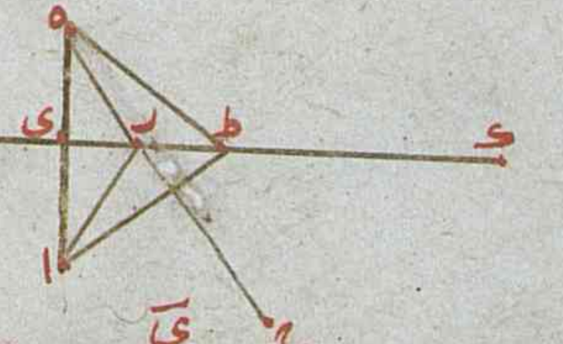
وكذلك حال كل نقطة يكون من وراء ا فاما نقطة ر فانها لا ينعكس من غير ح كما
مر البيان في ه فاما صورتها التي عند على خط ر ح فانها ينعكس عن ح
وتعود الى ر فان كانت ر في جسم كثيف فليست تصل صورتها المنعكسة
الى ا وان كانت في جسم مشف فان صورتها تصل بعد الانعكاس
الى ا لكنها يكون ممتزجة بصورة ر الممتد على استقامة
الى ا فلا يتميز للبصر صورتها المنعكسة وكذلك كل نقطة على ر ح فاما خط ا ى الذي في
داخل البصر فان صور نقاطه لا ينعكس من غير ح والتي ينعكس من ح على عمود ح ا يكون
ممتزجة بصورها المستقيمة ومع ذلك فان الجسم الذي في داخل البصر رقيق اللون جدا
فليست يتميز صورته للبصر واما نقطة ى التي في سطح البصر فان البصر يدرك صورتها

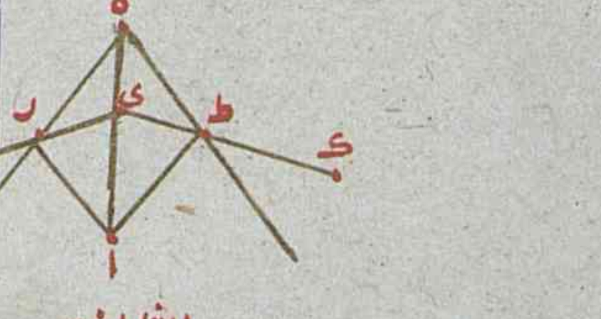
المنعكسة ممتزجة بصورتها المستقيمة وخيالها يكون على خط ا ح ومن وراء سطح المرآة لانه يكون
متصلا بخيالات ما يحيط بتلك النقطة من سطح البصر وتلك من وراء المرآة ويكون بعد
خيالها عن سطح المرآة مثل بعدها عنه سواء الخامس ثم نقول ان خيال النقطة
المبصرة في هذه المرآة ببصر واحد لا يكون الا واحدا ونقطة انعكاسها لا يكون الا واحدة
فليكن ا مركز البصر و ب مبصر و ح في مبصر و ح في مرآة ا ه مسطحة وليكن ب خارجا عن العمود الخارج
من مركز البصر ونصل ا ب فلا يكون عمودا على المرآة ولينعكس صورة ب الى ا من ح فاقول
ان صورة ب لا ينعكس الى ا من غير ح والا فلينعكس من ى ايضا ولان الصورة لا ينعكس الا في سطح
الانعكاس الذي فيه النقطة المبصرة ومركز البصر والسطح الذي فيه نقطتان يكون
الواصل بين النقطتين فيه ايضا فالسطح الذي فيه ينعكس صورة ب الى ا يكون فيه
ا ب ايضا ولان ا ب ليس عمودا على سطح المرآة فلا يكون الا في سطح واحد من سطوح الانعكاس
لانه لو كان في اكثر من سطح لكان فصلا بينها ولان السطوح كلها قائمة على سطح المرآة فيكون
الفصل عمودا هذا خلف ولان نقطة الانعكاس يكون مع النقطة المبصرة ومركز البصر
في سطح واحد فنقطتا


د ح مع خط ا ب في
فصل الانعكاس وليكن
ا ح ا ب د ح ب ح
سطح انعكاس واحد فهما على
خط ه ح د ر ونصل خطوط
فصورة نقطة ب الممتد على ح
ينعكس على ح ا والممتد على د على د ا فزاويتا ا ح ه ب ح د متساويتان وكذلك
ب د ر ا د ح وزاوية ا ح ه اعظم من ا د ح فزاوية ب ح د اعظم من ب د ر هذا محال فصورة
ب ليست ينعكس الى ا الا من نقطة واحدة فخط الانعكاس لا يكون الا واحدا وكذلك خط الخيال
فالخيال الذي لا يكون الا على ملتقاهما يكون واحدا فقط وقد تبين ايضا ان النقطة من
سطح البصر التي يكون على العمود المذكور لا يكون خيالها الا واحدا لما يتصل به من خيالات
النقاط المحيطة بها فحال كل نقطة مبصرة في مرآة مسطحة لا يكون الا واحدا وذلك ما اردناه
تنبيه وكثيرا ما يدرك المبصر بالبصرين معا بالانعكاس وذلك ظاهر في صورة الوجه
فان الناظر كلما ستر احد بصريه ادرك وجهه بالبصر الاخر وكذلك في كثير من المبصرات و

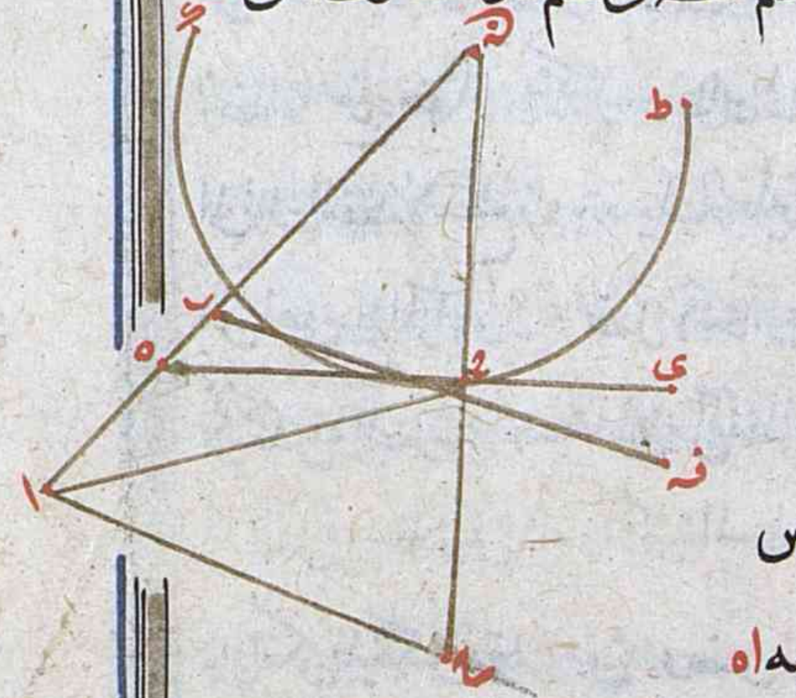
المدرك بالبصرين يكون انعكاسه اليهما من موضعين مختلفين من سطح المراة **اقول** وذلك بين
بين للمتامل الا ان يكون البصران معاً على خط الانعكاس وعند ذلك فلا يكون الابصار الا ببصر واحد
قال السادس فنقول ان خيال المبصر بالقياس الى البصرين لا يكون الا واحداً فليكن
ا في مبصر وليكن مركزا البصرين ب ح وليعكس صورة ا الى ب من ط والى ح من ر وا اما ان يكون
مع ب ح في سطح واحد من سطوح الانعكاس كما في الصورتين الاولين او مع كل منهما في سطح كما في الثالثه
وعلى الاول فاما ان يكون ا فيما بين العمودين الخارجين من مركزي البصرين واما مايلا عنهما
في جهة احد البصرين ويخرج من نقطة ا عمود ا د على سطح المراة وسفذ على استقامته الى ه
ونصل خطوط ب ط ا ط ح ر ا ر فلان سطح ب ط ا قايم على سطح المراة و ا د عمود خارج من نقطه
فيه فيكون د على الفصل المشترك وليكن د ط ك ويكون ب ط اذا اخرج لاقى ا د وراء المراة
وليكن على ه ويكون ا د مثل د ه وكذلك الحال في خط ح ر وليكن الفصل اذ ذاك د ر ى
سواء كان على استقامة د ط ك كما في الاولين او لا كما في الثالثه فيكون نقطه ه خيالا
لا بالقياس الى البصرين وتبين ان خيال النقطه من سطح البصر التي يكون على العمود يكون واحداً
لكونه على العمود ومتصلا بخيالات النقاط المحيطه بها فخيال كل مبصر في هذه المراة يكون
واحدا ويكون المخروطان الخارجان من مركزي البصرين الى الخيال هما المخروطان اللذان فيهما
ينعكس صورتا ذلك المبصر الى البصرين فخيال كل مبصر واحد بالنسبة الى البصرين ايضاً وذلك
ما اردناه **المبحث الرابع** في خيالات المراة الكرية المحدبة وما يتعلق بها ثمانية عشر
مقصداً **الاول** وايضاً فليكن نقطة ا في مبصر و ب مركز البصر و ح في مراة كرية محدبة و ا
خارج عن الواصل بين ب ومركز المراة وليكن ح نقطة انعكاس ا ونصل ا ح ح ب فسطح
ا ح ب سطح الانعكاس وليكن د ح ه الفصل المشترك بين سطحي الانعكاس والمماس وقوس ط ح ى
فصل الانعكاس ونتوهم ح ل عموداً على د ح ه وفي سطح ب ح ا فيكون عموداً على السطح المماس
ويكون زاوية ب ح ل مثل ا ح ل ويكون ل ح اذا اخرج انتهى الى مركز الكرة ويكون هو مع
خط د ح ه وقوس ط ح ى في سطح معا و د ح ه تماس القوس فليخرج ل ح الى مركز الكرة و
ليكن له ونصل ا ه فيكون في سطح الانعكاس و ب ح يلاقي القوس على ح ولا تماسها
فهو يقطع القوس وخط ل ح ن يقطاع د ح ه فيقطع خط ه ا وليكن على ر و ا ه عمود





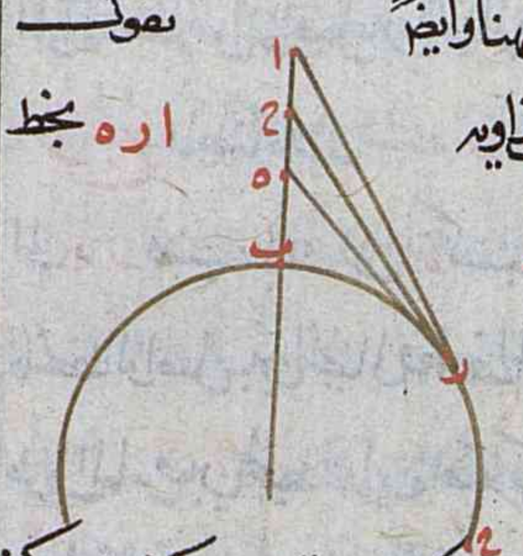


على سطح المراة وعلى السطح المماس لسطح المراة على النقطة التي هي موقع و ب ح خط الانعكاس و ر موضع
خيال ا وكذلك تبين ان لكل نقطة مبصرة بالانعكاس في الكرة المحدبة خيالاً اذا لم يكن على العمود
الخارج من البصر **الثاني** وايضاً فان زاوية ه ح ر اعني ب ح ل مساوية لزاوية ا ح ل وزاويتا
ه ح ن ه ح ل قايمتان فزاويتا ا ح ه ر ح ه متساويتان فنسبة ا ه الى ه ر كنسبة ا ح
الى ح ر ونخرج ا ل يوازي ر ح فيكون زاوية ا ل ح اي ر ح ن ساوي زاوية ا ح ل ك
ساوي ا ح فنسبة ا ح الى ح ر و ا ه الى ه ر كنسبة ا ن الى ن ر وكذلك الحال في
جميع النقاط المبصرة الخارجة اعني ان نسبة الواصل بينها وبين مركز الكرة الى الواصل بين خيالها
وبين مركز الكرة كنسبة قسمي الواصل بينها وبين خيالها الحادثين بالخط المماس للكرة في سطح
الانعكاس على نقطة الانعكاس ولنسم النقطة التي تقسم هذا الخط طرف المماس **الثالث**



وايضاً فلان نسبة ا ه الى ه ر كنسبة ا ح
الى ح ر فاذا الى ا ح مثل ه ر الى ر ح و ه ا
اعظم من ا ح لان زاوية ا ح ه منفرجة فه ر
اعظم من ر ح فالخط الذي يصل بين الخيال ومركز
المراة اعظم من الواصل بين الخيال ونقطة الانعكاس
الرابع وايضاً فلان نسبة ا ه الى ه ر كنسبة ا ه
الى ه ر فنسبة ا ه الى ا ه كنسبة ه ر الى ر ه و ه ا اعظم من ا ه فه ر اعظم من ر ه
فالخط الواصل بين الخيال وطرف المماس يكون ابداً اصغر من نصف القطر فالخط الذي بين
طرف المماس وبين محيط الدايرة اصغر بكثير من نصف القطر **اقول** في كلا الحكمين نظر
اما الاول فلانا نعرض زاوية الانعكاس س ه ٤ وزاوية ه س د ه ٤ فلان زاوية ه ح ه
قايمة فزاوية ه ه ح كو ٤ ونسبة ح ه الى ه ه كنسبة جيب زاوية ه ه ح الو ل ك
الى جيب زاوية ه ح ه س ه ٤ لما تقرر في المجسطي فاذا كان ه ح ستين فانا نقسم جيب زاوية
ه ح ه على جيب ه ه ح منحطاً يخرج ب و س ند بانه وهو ه ه وايضاً ففي مثلث ه ح ر
زاوية ه ح ر س ه ٤ فزاوية ه ر ح نا ٤ ونسبة ح ه الى ه ر كنسبة جيب زاوية ه ر ح
مو ل ر مد الى جيب زاوية ه ح ر ند ك مه فنقسم جيب الثانية على جيب الاولى منحطاً

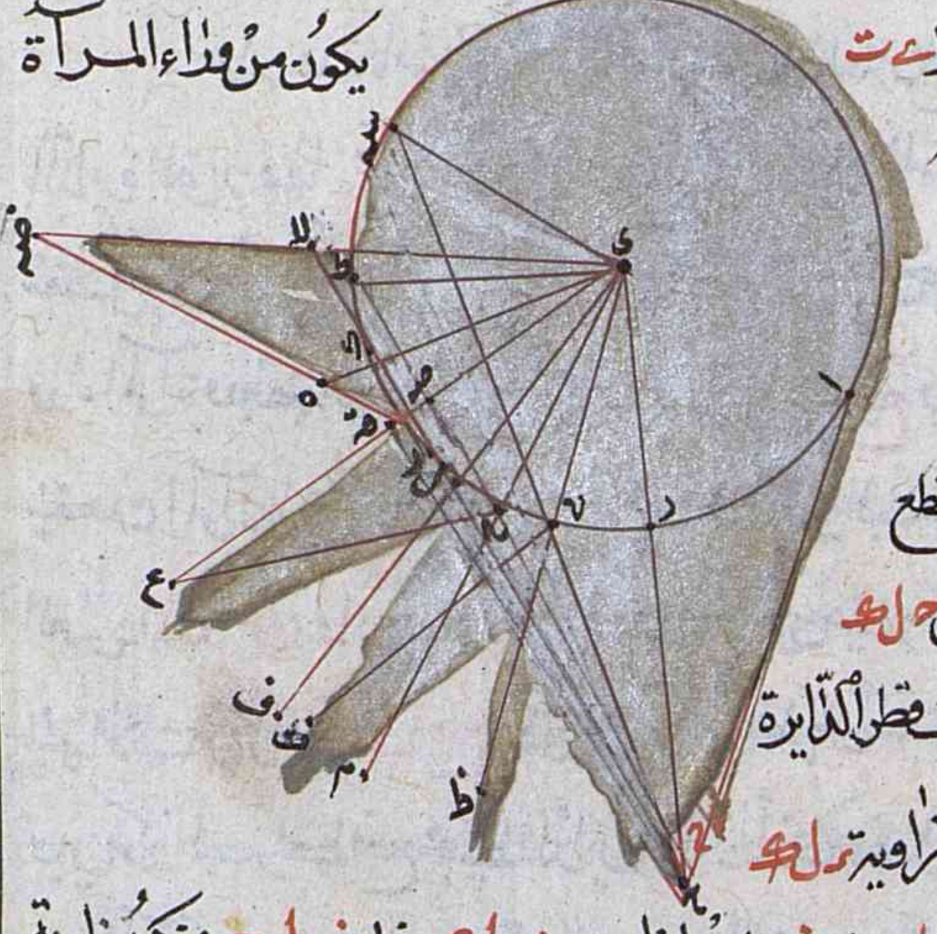
يخرج اط ع ح وهو هر واذا القيناه من ده بقي ار لح بو مانه اعظم من نصف
القطر بهذا القدر رط بو مانه واما الثاني فلانا نجعل مربع حه ثلثه امثال مربع حد
ونصل ده ولنقطع الدايرة على ل فيكون مربع ده كمربعي دح حه وكمربعي دل له
وضعف دل في له ومربع دل كمربع دح فاذا القيناهما بقي مربع له وضعف دل في له
كمربع حه اعني ثلثه امثال مربع دل و هل مثل دل لانه لو كان اصغر لكان مجموع مربعه وضعف
سطحه في دل اصغر من ثلثه امثال المربع دل ولو كان اعظم لكان المجموع اعظم وان جعلنا
مربع حه اعظم مما ذكر كان له اعظم من نصف القطر والحكم مطرد ان اذا كان الخيال داخل الدايرة
او على المحيط قال الخامس فاما العمود الخارج من مركز البصر الى سطح المراة فليس يدرك
من نقاطه شيئا بالانعكاس سوى التي عند سطح البصر وبيانه كما مر في المسطحه لان كل نقطه على هذا
الخط اذا اخرج منها ومن مركز البصر خطان الى نقطه من سطح المراة فان القطر الخارج من مركز المراة
الى تلك النقطه لا تقطع زاوية ذينك الخطين اقول وليكن ا مركز البصر و اب العمود الخارج
من ا على سطح المراة و بح فصل الانعكاس عليها وليكن ه عند سطح البصر فتبين كما في المسطحه انه
لا ينعكس الى البصر من نقطه ب شيء من النقط التي بين اه وبين هب فاما انه لا ينعكس شيء من نقط
اب من غير ب فلانه يمكن سائر عما ذكر في المسطحه بل كما ذكره ههنا وايضا نقول
فان امكن فلينعكس نقطه ه من ر ونصل اره ونصف زاويه اره بخط



رح فيكون عمودا على سطح الدايرة فاذا اخرج في جهة ر
انتهى الى المركز وكذلك اب فمحيط خطان مستقيمان
لسطح قال السادس ثم نقول الخيال في الكرية
المحدبة قد يكون من ورائها في سطحها ومن قدامها فليكن مراة كرية عليها اب ومركزها ر ومركز
البصر ح ونصل حر تقطع المحيط على ر ويخرج عليه سطحا قاطعا لكرة المراة وليحدث فيها دايرة
اطب ويخرج من ح خطين يماسان الدايرة عن جنبي حر هما حا حب ويكونان في السطح
المخروط المماس لسطح المراة الذي يفصل القطعه المقابله للبصر وقوس اب جميع ما يقابل البصر
من دايرة اطب ويخرج من ح خطا يقطع الدايرة ويكون الخط الذي يفصل منه في داخل
الدايرة مساويا لنصف قطر الدايرة وسنبين كيفية ذلك وليكن حكط و كط مساويا

لنصف

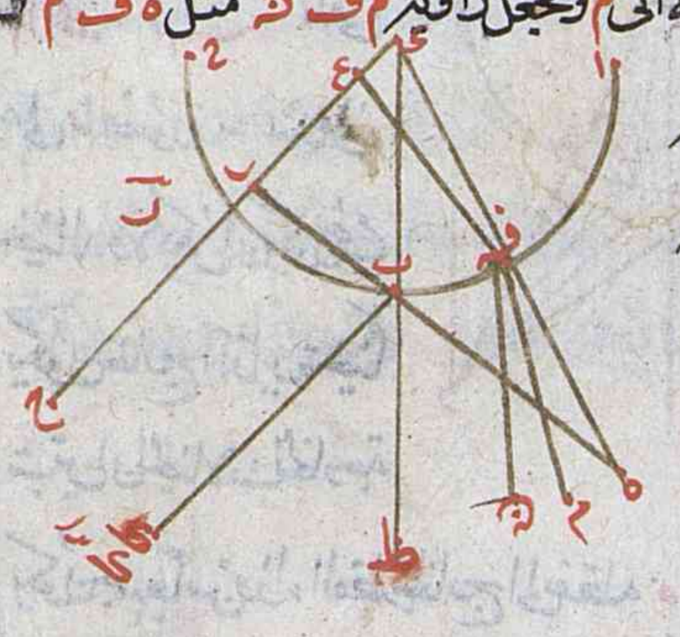
لنصف قطر الدايرة ونصل حى ىط ونخرج ىك الى م ونجعل زاويه مكع مثل مكح فيكون
مثل ىكط ومثلث ىكط متساوي الاضلاع والزوايا فزاويه مكع مثل كىط فكع
يوازي ىط لكل خط يخرج الى ى من نقطه من خط كع وان امتد في جهة ع الى غير النهاية
فانه يقطع كط فيما بين كط وليكن النقطه ع والواصل عى وهو يقطع كط على ص
ومحيط الدايرة على ق وتبين كما مر في الشكل السابق ان صورة ع الممتد على كع ينعكس
كح الى البصر ح ويكون خيالها نقطة ص داخل الدايرة وحكم كل نقطة يكون على كع الغير المتناهي
من جهة ع وايضا نخرج من ح خطا يقع الدايرة من وراء كط وليكن كىس فيكون
ىس اعظم من نصف القطر ونصل ىس ىى ونخرج ىى الى ظ ونعمل زاويه ظىت مثل
ظىح فيكون زاويه سىى اعني تىظ اصغر من سىى فخط تى يلاقي سى
في جهة ى اقول في بيانه اذا وقع خط على خطين وكانت الزاويه الخارجه اصغر
من الداخله المقابله فان الخطين يتلاقيان في خلاف جهة الزاويتين لان الخارجه مع مجاورها
الداخله مثل قائمتين فالداخلتان يكونان اعظم من قائمتين فاذا اخرج الخطان كانت الداخلتان
المجاورتان اصغر من قائمتين فيتلاقيان من تلك الجهة وان كان الخارجه اعظم من الداخله كانت
التلاقي في جهة الزاويتين وذلك بين مما مر قال فاذا اخرج الى ى من اي نقطه فرضت
على ىت ولو خرج في جهة ت بغير نهاية خط قطع ىس على نقطه داخل الدايرة وسين
كما مر ان خيالات جميع نقاط ىت يكون من وراء المراة



ايضا وكذي سين في كل نقطه
ينعكس عن نقطه فيما بين كر
ان خيالها من وراء المراة
وايضا نخرج من ح خطا يقطع
الدايرة فوق كط وليكن حله
فيكون له اصغر من نصف قطر الدايرة
ونصل ىه ىل فيكون زاويه ىله
اعظم من لىه ونخرج ىل الى ف ونجعل زاويه فله مثل فلح فيكون زاويه

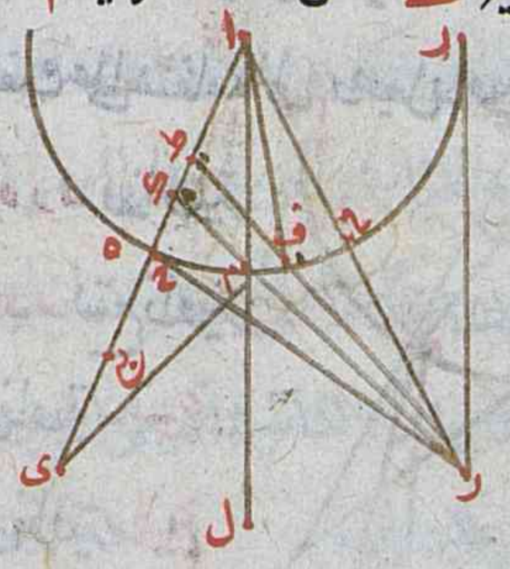
فل ه اعظم من له ح وط ملتقی ده فی جهة ه ولیکن علی م فصورة ه عند علی م ل وینعکس الی ح ویکون خیاله نقطه ح التی عند سطح المرآة ویخرج له علی الاستقامة ونفرض علیه نقطة ولیکن ضه ونصل رضه ویخرج له علی استقامة فیقطع رضه ولیکن علی لا فصورة نقطة ضه ترد علی ضه ل وینعکس الی ح من ل وخیالها لا وهو خارج عن سطح المرآة وکذی جمیع نقاط خط ه ضه غیر ه وان خرج الی غیر نهایة یکون خیالاتها خارج المرآة وخیال ه فی سطح المرآة وخیالات سایر نقاط ه ل من وراء المرآة وکذلک سبیّن ان کل خط یخرج من ح الی نقطه فتماس ح ب فانه یقطع الدایرة ثم یخرج منها ویکون جمیع النقاط التی علی الجزء الداخل یصح ان یکون خیالات لنقاط فی المبصرات والنقطه التی علی المحیط منه یصح ان یکون خیالاً لنقطه واحدة فقط ویوجد علی الجزء الخارج نقاط کثیرة یصح ان یکون خیالات لنقاط فی المبصرات وکل نقطه من قوس ح ر یکون خیالات النقط التی ینعکس عنها من وراء المرآة واما نقاط قوس ح ب فان بعض خیالات النقاط التی ینعکس عنها یکون من وراء المرآة وبعضها فی سطح المرآة وبعضها من قدامها وجمیع الخیالات التی فی سطحها ومن قدامها یکون من وراء القطر المار بنقطة ب لانها یکون جمیعاً اما علی النقطه الثانیة اعنی من اللتین علیهما یقطع خط الانعکاس محیط الدایرة او من وراء الثانیة وقس علی ما تبین حال النصف الاخر اعنی قوس را وخیالات النقاط من تلک الجهة **ضابط** فاذا اثبت خط ح ب وادرخطا ح ح ب حوله دورة تامة حافظین لوضعهما فان القطعة من سطح المرآة التی ینفصل بالدایرة التی یرسمها ح یکون خیالات جمیع ما ینعکس عنها من وراء المرآة والقطعة التی ینفصل بین الدایرة المذکورة والتی یرسمها ب یکون بعض خیالات ما ینعکس عنها من وراء المرآة وبعضها فی سطحها وبعضها من قدامها **السابع** وسیبین ان خطوط الانعکاس فی هذه المرآة تلقی الاعمدة الخارجة من النقاط المبصرة البتة وان الخیال یکون علی ذلک العمود **الثامن** وان خیالات نقاط کل قطر یکون علیه بعینه وقد بقی ان نحدد مواضع الخیالات من کل قطر **التاسع** فنقول کل قطر فان النقطه منه التی اذا وصل بینها وبین مرکز البصر بخط قطع محیط الدایرة وکان الذی ینفصل منه بین تلک النقطة وبین سطح المرآة من جهة البصر مساویاً لما ینفصل من القطر بین تلک النقطه وبین مرکز المرآة

هی التی نجد مواضع الخیالات مما یلی المرکز فلا یوجد علی بینها وبین المرکز خیال النقطه من المبصرات التی یصح ان یدرکها ذلک البصر بالانعکاس وانا اسمیه الحد الاول فلیکن دایرة ا ب ح فصل انعکاس ومرکزها د ومرکز البصر نقطه ه وقطر د ح من الاقطار التی یدرک البصر نقاطها بالانعکاس ولنخرج ه ر من بصره الی قطر د ح ولیکن خط ب ر مساویاً لخط ر د فاقول لا یصح ان یکون علی ر د خیال لشیء من النقطه التی علی د ح ولو کان غیر متناه وذلک لانا نصل د ب وننفذه علی استقامة الی ط ونجعل زاویة ط ب ح مثل زاویة د ب ر فهی مثل ط ب ه فلان ب ر مثل ر د فزاویة ر د ب مثل ر ب د اعنی ح ط بخط ب ح موازیة لد ح فلا تلقاه فلا یکون ر خیالاً لنقطة من نقاط خط د ح ولو خرج الی غیر نهایة ولا لنقطة خارجة عن قطر د ح واقول انه لا یکون نقطه من خط د ر خیالا لنقطة من التی تبصر فی المرآة والا فلیکن ع خیالا لنقطة منعکسة من ف ونصل ه ف ع ونصل د ف وننفذه علی استقامة الی م ونجعل زاویة م ف ه مثل ه ف م



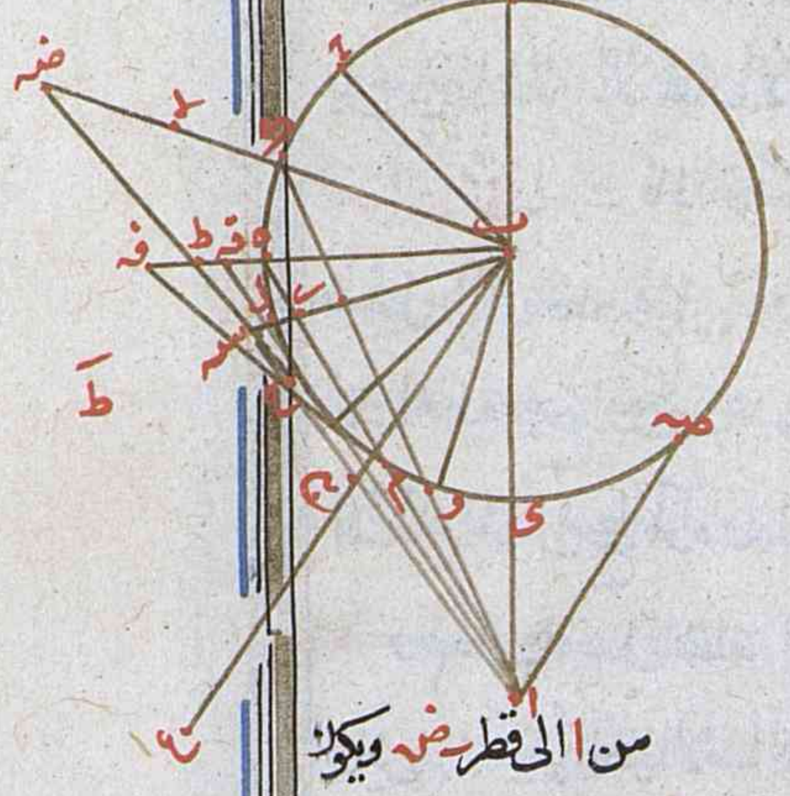
فزاویة ه ع د اعظم من زاویة ه ر د وزاویة ف ع د اعظم من زاویة ب د ر لتبع زاویة د ب ر بل ب د ر اعظم من زاویة د ف ع فزاویة ف ع د اعظم بکثیر من زاویة د ف ع وزاویة م ف ه اعنی ه ف م مثل د ف ع فزاویة ح د ف اعظم من ح ف م فه ف ملقی ح د فی جهة د فلا یکون ع خیالاً لنقطة علی قطر د ح وکذلک یتبین فی کل نقطة نظیره لنقطه ر من کل قطر کانت النظیرة داخل الدایرة او علی محیطها او خارجها **العاشر** واستبان من ذلک ان کل خط یخرج من مرکز البصر الی نقطه من خط د ر فان الجزء الذی یقع منه فیما بین النقطه ومحیط الدایرة اعظم من الخط الذی ینفصل من القطر بین النقطه ومرکز الدایرة لان زاویة ف ع د ونظایرها یکون اعظم من زاویه د ف ع ونظایرها فاما کیفیة اخراج ه ب ر حتی یکون ب ر مثل ر د فسنبینه من بعد ان شاء الله تعالی **الحادی عشر** ونقول بعد ذلک ان کل قطر من اقطار المرآة التی یقطع القطعة المقابله

للبصر من سطحها سوى القطر المار بمركز البصر فان كل نقطة على ما ينفصل منه بين الحد الاول وبين طرف
القطر فانها يصح ان يكون خيالا لنقطة مبصرة وان طرف كل منها هو الذي يحد مواضع الخيالات
مما يلي المبصرات اقول واسمه الحد الثاني قال فليكن مركز المرآة ا ومركز البصر ب و
قطر ا ح د من التي تقطع القطعة المقابلة ولا يمر بمركز البصر و ح منه في سطح المرآة ودايرة ح ى د
فصل الانعكاس ويخرج من نقطة ب خطين مماسان للدايرة هما ب ه ب ز فقوسى ز ه
هي التي تقع في المقابلة ونصل ا ى ب وليكن الحد الاول على قطر ا د ط واقول كل نقطة
على خط ط ح يصح ان يكون خيالا لنقطة و ح هي الحد الثاني فلنفرض على ط ح نقطة ك كيف
اتفق ونصل ز ف ط و ز ك وليقطع المحيط على م ونصل ا م وننفذه الى ل ونجعل زاويه
ل م ن مثل ل م ب ونصل ا ف فيكون زاويه ا ف ب اعظم من زاويه ا م ب فزاويه
ا م ك اعظم من ا ف ط وزاويه ا ف ط مثل ف ا ط فزاويه ا م ك بل ل م ن اعظم من زاويه



م ا ك فم ن يلقى ا ح في جهة ك وليلقه
على ن فصورة ن تمتد على ن م وينعكس الى ب ويكون ك
خياله ولا يمكن ان يكون شيء من نقاط قطر ا ح د التي
يكون خارج الدايرة خيالا لنقطة ما ولا ح ايضا لما قد
تبين ان الخيالات الخارجة عن سطح المرآة والتي على سطحها
يكون جميعا من وراء القطر الخارج الى نقطة ه فنقطة ح هي الحد الثاني وذلك ما اردناه
الثاني عشر وايضا فليكن مركز البصر ا ومركز المرآة ب ودايرة ح د ه فصل
الانعكاس وفصل ا ب و ويخرج من ا خطين مماسان للدايرة وليكونا ا ح ا ص فقوس
ح د ص هي التي تقع في القطعة المقابلة ونصل ب ح ونجعل زاويه ب ح ك قايمة فيكون ح ك
موازيا لا ح فقطر ب ك لا يلقى ا ح وكل قطر طرفه على قوس ح د فهو يلقى ا ح ويخرج ا م ه
يقطع الدايرة ويكون م ه منه مثل نصف القطر ونصل ب م ب ه وننفذ ب ه الى ان يلقى
ا ح على ط فلان م ه مثل ه د فنقطة ه هي الحد الاول فنقول كل نقطة على خط
ه ط يصح ان يكون خيالا لنقطة فلنفرض عليه نقطة ق كيف ما اتفق ونصل ا ق فلانه يكون
تحت اخر فهو يقطع الدايرة على نقطتين وليكن الاولى التي على قوس د ح د منه على قوس

فيما بين م ح ونصل ب ه وننفذه الى ع فزاويه ا م ب اعظم من زاوية ا ه ب فزاوية ق ه ب اعظم
من زاوية ه م ب بل زاويه م ب ه فهي اعظم من ه ب ه ونجعل زاوية ع ه ف مساوية الزاوية
ق ه ب فخط ه ف يلقى ب ق من وراء نقطة ط لأن زاوية ع ه ف حادة والخط الذي يخرج من
قوس د ح ويحيط مع القطر بزاوية حادة مما يلي خارج الدايرة فانه يقطع ا ح فيما بين ا ح فن ف
كذلك فلا يلقى ب ط فيما بين ب ط بل من وراء ط وليكن على ف وزاوية ف ه ع اعني ق ه ب
مثل ا ه ع فنقطة ف تمتد صورتها على ف ه وينعكس على ه ا وق خيالها ولان
جميع خطوط الانعكاس تحت ا ح فجميع الخيالات تحت ا ح فنقطة ط هي الحد الثاني ويخرج من
ب قطر يقطع قوس ح ه كيف اتفق هو ب ل س ول منه على المحيط وس على الملتقى
بعينه وبين ا ح ا ى ذا الخرج ونصل ا ل فيقطع قوس م ح لان ا ل فيما بين
ا ه ا ط وليكن على ه فيكون ه ل اصغر من ل ب فالخط الذي يخرج من نقطة ا الى قطر
ب ل ويكون ما ينفصل منه بين القطر والنقطة الاولى على المحيط مساويا لما ينفصل من القطر
بين الخارج من ا وبين مركز الدايرة يكون تحت خط ه ل لانه لو كان فوق لكان ه ل اعظم من
ل ب كما تبين قبل وطرف ذلك الخارج فيما بين ب ل وليكن ى وهو الحد الاول لجميع نقاط ى س
يصح ان يكون خيالات المبصرات من نقاط القطر ويكون نقطة س هي الحد الثاني وبعض خيالات



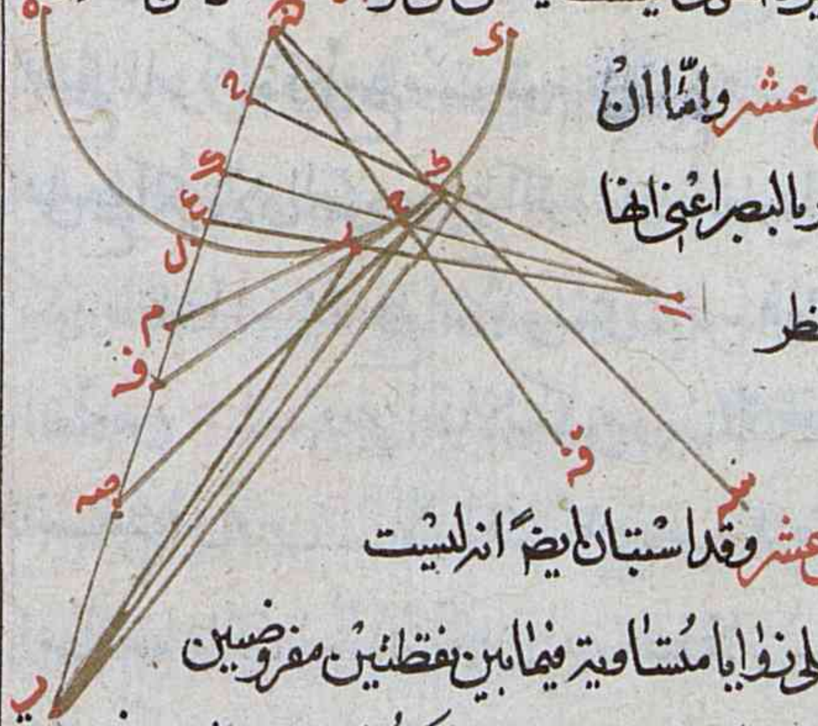
نقاط هذا القطر في داخل المرآة وبعضها خارج
عنها وواحد منها في سطحها ويخرج من نقطة
ب قطر يقطع قوس ى ه كيفما اتفق
وليكن ب ح ض ونصل ا ح
فهو يقطع قوس ب م وليكن على و فيكون
و ح اعظم من ح ب و ح ض اصغر من ض ب
لكون زاوية ض ح ب قايمة فالخط الذي يخرج من ا الى قطر ب ض ويكون
ما ينفصل منه بين النقطة الاولى من المحيط وبين القطر مساويا لما ينفصل من القطر بين
الخارج وبين مركز الدايرة يكون فوق و ح وتحت ح ض فطرف ذلك الخط يكون خارجا من الدايرة
والطرف هو الحد الاول وليكن نقطة لا فكل نقطة من خط لا ض يصح ان يكون خيالا لنقطة من نقاط

القطر ويكون صه الحد الثاني **ضوابط** فالخيالات التي على الأقطار التي تقطع قوس صح جميعها
خارجة عن سطح المرآة والخيالات التي على قطر ب ه واحد منها على سطح المرآة وذلك ه والباقية
خارجة عن سطحها والخيالات التي على الأقطار التي تقطع قوس حه بعضها في داخل المرآة وبعضها
خارجة عن سطحها وواحد منها فقط على سطحها وهذه الخيالات هي التي تلي احد نصفي الدايرة
تنبيه واذا اخرجت هذه الأقطار على استقامة مما يلي المركز قطعت الدايرة في الجهة
الأخرى ويصح ان يكون عليها خيالات لنقاط الأخرى مما يلي الجهة الأخرى من المرآة التي ينعكس
عن قوس د ص وذلك اذا كان كل منها يحيط مع قطر ا ب في الجهة الأخرى مما يلي نقطة ر بزاوية
اعظم من زاوية ع ب ر وكذلك الأقطار الذي يقطع قوس رع اذا اخرجت صح ان يكون عليها
خيالات لأن زاوية ر ب ع حادة فتمامها من قائمتين اعني التي يحيطها القطر المخرج مع خط ب ر
مما يلي ر يكون منفرجة واعظم من زاوية ر ب ع والأقطار التي تقطع قوس ع ع ونظايرها لا يصح
ان يكون عليها فيما يلي قوس رع شيء من الخيالات لأنها اذا اخرجت عن الدايرة في جهة ر
كانت تحت خطي اح اص فكل نقطة من نقاط القطر اذا اخرج منها خط مستقيم الى نقطة
من قطعة ص د ح المقابلة فهو يقطع محيط الدايرة على نقطة اخرى قبل ان يصل الى صح
فليس يصل صورة شيء من النقط التي تحت خطي اح اص الى محدب قوس صح فلا يدرك
شيء من نقاط تلك الأقطار بالانعكاس عن هذه المرآة فلا يكون على شيء منها خيال
ضوابط الأول فاذا توهمنا الشكل دايرا على قطر د ر فان نقطة ع ترسم دايرة
تفصل من الكرة قطعة فيما بينها وبين الدايرة التي تحد القطعة المقابلة يكون كل قطر يقطع
تلك القطعة يصح ان يكون عليها خيالات خارج المرآة وكل قطر منها تلقى سطح مخروط
الشعاع المماس لسطح المرآة ونقطة الملاقاة هي الحد الثاني من القطر **الثاني** ونقطة
ه ترسم دايرة تفصل القطعة التي فيما بين الدايرتين الاولتين الى قسمين فالتي تلي
دايرة ع يكون الخيالات التي على كل قطر يقطعها خارج المرآة والتي تلي دايرة ح
يكون بعض الخيالات التي على تلك الأقطار داخلها وبعضها خارجها وخيال واحد فقط
من التي على كل قطر يكون على سطح المرآة **الثالث** وكل قطر من الأقطار التي تمر على دايرة ه
فخيال واحد من التي عليه في سطح المرآة والباقية خارج المرآة **الرابع** وجميع الأقطار

التي

التي تخرج الى القطعة المقابلة للبصر فجميع الخيالات التي عليها في داخل المرآة **تنبيه**
وجميع هذه الخيالات يدركها البصر من وراء المرآة مع اختلاف مواضعها بالقياس الى سطح
المرآة لأن الخيالات الخارجة والتي في السطح يكون من وراء موضع التماس الفاصل للقطعة
المقابلة فلا يدركها البصر لكونها في الجزء المستتر عن البصر من سطح المرآة وجميعها من وراء موضع
الانعكاس فالبصر يدرك الخيال من وراء موضع الانعكاس على تصاريف الأحوال مع اختلاف
مواضعها من سطح المرآة لأن الخيالات على التحقيق بعضها في داخل المرآة وبعضها في سطحها
وبعضها خارجا عنها ويكون جميعها عند الحس من وراء المرآة وذلك ما اردناه **الثالث عشر**
ثم نقول خيال كل نقطة يدرك في مرآة كرية محدبة ولا يكون على الواصل بين مركزي البصر والمرآة
ونقطة انعكاسها واحد فقط فليكن ا مركز البصر و ب مبصر على غير القطر الواصل
ولينعكس من ح وهي على سطح المرآة ونصل اح ح ب فيكون ح ب خط الاستقامة و
ح ا خط الانعكاس وسطح اح ب سطح الانعكاس وليكن قوس م ح ه فصل الانعكاس وليكن
مركز المرآة نقطة ه ونصل ب ل ه ونبين ان ا مع ب لا يكونان في سطحين قايمين على
السطح المماس للكرة وكل سطح مستو يقوم على السطح المماس للكرة عند نقطة التماس فانه يكون قايما
على سطح الكرة لأن العمود على سطح الكرة المار بنقطة التماس يكون في ذلك السطح فليس
يكون نقطتا ا ب في سطح انعكاس سوى اح ب فنقطة ب لا ينعكس الى ا الا من فصل
انعكاس م ح ل ه ونبين انها لا ينعكس من ل لأن خط ب ل عمود فيكون الانعكاس على
نفسه ولا من قوس ل ه لأن الخط الخارج من ب الى نقطة من ل ه اذا اخرج من طرفه
اعني النقطة التي عليها يلقى قوس ل ه خط مماس ل ه كانت الزاوية الخارجة التي تلي
نقطة ه ويحيط بها الخط الخارج مع المماس منفرجة والداخلة التي يحيط بها الخط المماس
والخارج من ا الى نقطة التماس حادة ان كان الخارج فوق المماس ولا من نقطة فيما بين
ل ح والا فلينعكس من ر ونصل ا ر ونفذه حتى يلقى ب ه على ع ويخرج اح حتى
يلقى ب ه على ط ويخرج من نقطتي ح ر خطين مماسين للقوس فهما يلقيان ب ل لأن
الخارج من ح يكون في داخل شكل ب ح ل لأن ب ح يقطع الدايرة والخارج من ر
في داخل شكل ب ر ل لأنه يكون تحت الأول فلنلقه الأول على ف والثاني على م فيكون

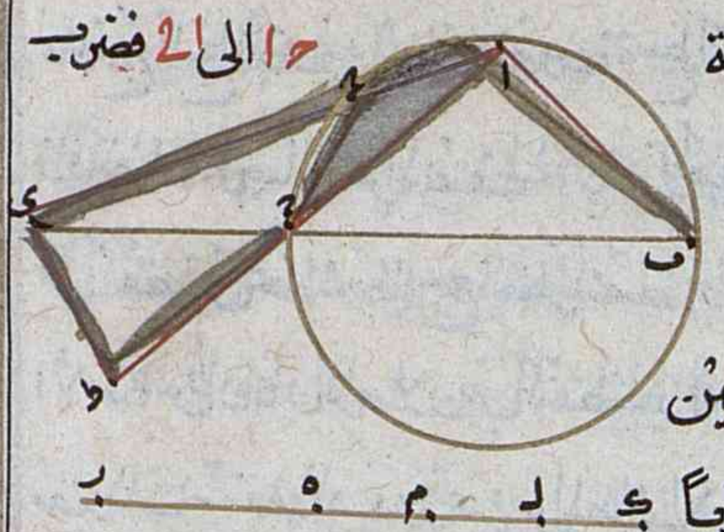
ف اقرب الى ب من م لان زم اذا اخرج من جهة ز لاقى ح ف في جهة ح فيكون نسبة ب ه
الى ه ع كنسبة ب ف الى ف ع وكذى نسبة ب ه الى ه ع كنسبة ب م الى م ع كما
تقدم بيانه ونسبة ب ه الى ه ع اعظم من نسبة ب ه الى ه ع لان ه ع اصغر من ه ع
فنسبة ب ف الى ف ع اعظم من نسبة ب م الى م ع و ب ف اصغر من ب م و ف ع
اعظم من م ع هذا محال فلا ينعكس الى ا من قوس ح ب ايضاً والا فلينعكس من ط ونصل ا ط
ونفذه حتى يلقى ب ه على ع ونصل ب ط ونخرج على ط خطاً مماس القوس فهو يلقى ب ل لانه
يقع داخل شكل ب ل ط فليلقه على ص فيكون ص اقرب الى ب من ف كما بينا ان ف اقرب
الى ب من م ويكون نسبة ب ه الى ه ع مثل نسبة ب ص الى ص ع ونسبة ب ه الى
ه ع كنسبة ب ف الى ف ع ونسبة ب ه الى ه ع اعظم من نسبة ب ه الى ه ع
فنسبة ب ص الى ص ع اعظم من نسبة ب ف الى ف ع و ب ص اصغر من ب ف و
ص ع اعظم من ف ع هذا محال فليست ينعكس صورة ب الى بصر ا من دايرة ب ح ه الا عن
ح فقط وليست ينعكس من محيط دايرة اخرى فليست ينعكس من مراة ح الا عن نقطة واحدة



فلا يكون لها الا خيال واحد **الرابع عشر** واما ان
كانت النقطة المبصرة على القطر المار بالبصر اعني انها
يكون النقطة من سطح البصر التي على القطر
فان خيالها ايضاً واحد وبيانه
مثل ما مر في المرآة المسطحة **الخامس عشر** وقد استبان ايضاً انه ليست
ينعكس عن سطح هذه المرآة خطوط على زوايا متساوية فيما بين نقطتين مفروضتين
الا من نقطة واحدة **السادس عشر** وكذى ان كل نقطتين مبصرتين يكونان على قطر واحد في جهة
واحدة عن مركز الدايرة فان خيال اقربهما الى سطح المرآة ابعد عن مركز المرآة ونقطة انعكاسها
ابعد من مركز البصر وخيال ابعدهما عن سطحها اقرب من مركز المرآة ونقطة انعكاسها اقرب من مركز
البصر ونفرض على قطر ه ب نقطة ص فاقول ان خيال ص اقرب الى سطح المرآة
من نقطة ه ونقطة انعكاس ص ابعد عن ا من ح وذلك لان صورة ص لا ينعكس الى ا من
قوس ل ه ولا من نقطة ح اذ لا ينعكس من نقطة واحدة صورتان على خط واحد ولا من قوس ح

والا فلينعكس من ط ونصل ه ط ص ط ا ط فقطر ه ط ان لم ينصف زاوية ا ط ص فلا ينعكس ص الى
ا من ط وان نصف فنخرجه الى س ونصل ه ح وننفذه الى ق فيكون زاوية ا ط ه اعظم من زاوية ا ح ه
فيكون زاوية ا ط س اي ص ط س اصغر من زاوية ا ح ق اي ب ح ق فزاويتا ا ط ه ص ط ه
اصغر من زاويتي ح ه ح ه ب والاوليان اعظم من الاخريين على الولاء هذا خلف فليس ينعكس الى ا
الا من قوس ح ل فيما بين طرفيها وقد تبين انها لا ينعكس الا عن نقطة واحدة فنقطة الخيال
يكون فيما بين ه ل فيكون اقرب الى سطح المرآة من ه ونقطة الانعكاس يكون ابعد عن بصر ا
من ح لان كل خط يخرج من ا الى نقطة من قوس ح ل يكون اطول من ا ح وذلك ما اردناه **السابع عشر**
في استخراج نقطة الانعكاس فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان ومرآة كرية محدبة مفروضة
واردنا ان نجد نقطة انعكاس احديهما الى الاخرى وصلنا بين النقطتين وبين مركز الكرة بخطين
ويخرج السطح الذي فيه الخطان فيحدث في سطح الكرة دايرة فان كان الخطان متساويين نصف
زاويتهما واخرجنا القطر المنصف الى ان يلقى المحيط من جهة النقطتين ونصل بين الملتقى وكل
من النقطتين بخط فخطان مع القطر المنصف بزاويتين متساويتين فيكون الملتقى هي نقطة
الانعكاس وان كان الوصلان بين النقطتين وبين مركز الكرة مختلفين فانا نقدم لذلك
مقدمات نستعملها فيه وفي غيره من المطالب الاتية من بعد وهي هذه **الاولى** ليكن دايرة
ا ب ح معلومة وفيها قطر ح ب واخرج في جهة ح وخط ه ه مفروض ونقطة ا على المحيط
مفروضة ونريد ان نخرج من نقطة ا خطاً مثل ا ى ر حتى يكون الذي يقع منه فيما الخارج
من القطر والمحيط النظير ى ر مساوياً لـ ه ه اقول ان كان ا بحيث يمكن ان يخرج منها
خط مماس الدايرة ويلاقي ب ح في جهة ح ويكون مثل ه ه فهو المراد بالنظير ى ر والا
فالخط الذي ينفصل فيما بين ح ر والنقطة الثانية التي عليها يقطع ا ر المحيط سواء كانت
قدام ا كما في هذا الشكل او من ورائه كما في الصورة الثالثة من شكل س **قال** وتوسيعاً
ب ا ا ح اما متساويتان او لا فان تساويا فانا نصل ب ا ا ح ونجعل ضرب ه د في د ه
كمربع ا ح **اقول** وليكن ه د اعظم من ه ه بقدر د ه وطريقه ان ننصف ه ه
على ل ونعمل سطحاً متوازي الاضلاع كمربعي ا ح ه ل ثم مربعاً كالسطح فيكون ضلعه اطول من
ه ل وليكن بقدر ل م ونخرج ه ه الى د ونجعل ه ر مثل ل م فلان مربع ه م اعني

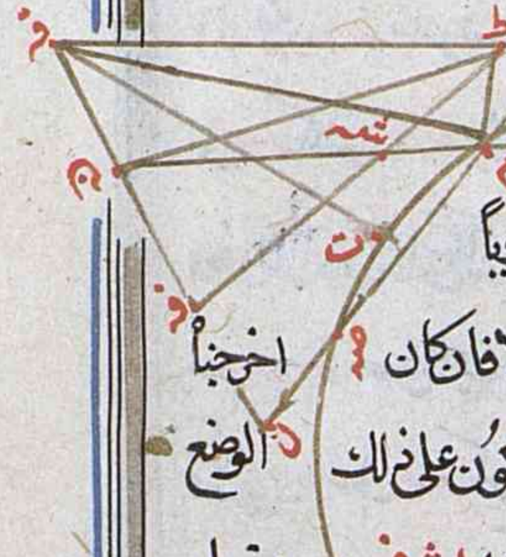
مربعي اح هل تساوي مربعي هل لم وضعف هل في لم وهذا الضعف يساوي ده في لم
اعني ر ومربع هم ايضاً كسطح هر في ره مع مربع ءل لشكل وب من الاصول فاذا القينا
مربع ءل المشترك بين المساوين لمربع هم بقي ءر في ره كمربع اح وهو المراد قال
فيكون هر اعظم من اح فنخرج اح ونجعل ا مركزاً وببعد اط دايرة فهي تقطع خط حر ضرورة
وليكن على ء ونصل اء فيكون مثل هر ونقطع قوس اح ضرورة لان الخط المماس الذي يخرج
من ا يوازي حء وذلك لان الخارج من ا الى المركز يكون عموداً على حء لتساوي قوسي ءا اح
ولنقطع اء قوس اح على ک ونصل حک فيكون زاوية احک مع زاوية اءح بل احء مثل
قايمتين فزاويتا اکح مثل زاوية احء فمثلث اءح شبيه بمثلث اکح اقول
وذلك لان زاويتا احء مثل زاوية اکح وزاويتا ا مشتركة فزاوية احک الباقية مثل زاوية اءح
قال فنسبة ءا الى اح كنسبة ح ا الى اک فضرب



ءا في اک كمربع اح اعني ضرب ءر في
ره و ءا مثل ءر و کء مثل هه و
هو المراد وان كانت قوساً ءا اح مختلفين
فنصل خطي ءا اح ونخرج حر موازياً
لـ اوليكن طه خطاً ما معلوماً ونجعل زاوية طهل مثل زاوية ءحا وزاوية طهم
مثل زاوية ءحر ونخرج له في جهة ه الى ق ونخرج طم موازياً لنل وطق موازياً
لنم ونخرج قط في جهة ط الى ع ونرسم على نقطة م القطع الزايد الذي لا يقع عليه
خطا عف قل كما تبين في شكل ء من المقالة الثانية من كتاب ابلونيوس في المخروطات
وليكن قطع سمو ونجعل نسبة خط ء الى خط طه كنسبة ءح الى هه ونخرج
في قطع سمه ومصه مثل ء ونخرجه في الجهتين الى ان يلقى خطي لق قع كما تبين في شكل
ک من الثانية من المخروطات فليلقهما على نقطتي لع فيكون خطا عم لص متساويين
كما تبين ايضاً في شكل ک من المقالة المذكورة ونخرج من نقطة ط طف موازياً لخط
عل ولنقطع هم على شه اقول في بيانه لما كان خط طه معلوماً وزاويتا طهل
طهم معلومتين فخطا هل هم معلوما الوضع بالقياس الى طه وطم موازٍ لهل

معلوم

معلوم الوضع ايضاً بالقياس فنقطة م معلومة واذا توهمنا خط هل غير متناه في جهة ل
وخطوطاً غير متناهية تخرج من ط وتقطع خطي هم هل وتمر على النقطة التي بين ه م
انفصلت منهما فيما بين هم هل خطوط لا نهاية لها تبتدي من اصغر الصغير مما يلي ه وتتزايد
الى اعظم العظم فنوجد في المنفصلات ضرورة ما يساوي خط ء فليكن الخط طف والمنفصل
شف على طريق التحليل ثم انا نصل مق فلان زاوية طهل مثل ءحا فزاوية طهق
مثل احء وزاوية ق قايمة لكون مهل اعني ءحا قايمة فبقي زاوية هطق مثل
اءح ولان زاويتي اءح احء متفاضلتان لتفاضل قوسي اح اء فزاويتا طمق
طقم وزاوية طمق كمعادله هقم فزاويتا طقم هقم متفاضلتان فخط
مق لم ينصف زاوية ق فليكن المنصف قر فم ليست على قر فاذا رسمنا على م قطعاً
زايداً لا يقع عليه خطا قع قل لم يكن م راس القطع لان راس القطع يكون على قر وليكن
ر فنخرج من م خطاً موازياً لطشف وليكن مص ونخرجه الى ع ل فعم كصل لما
احال على المخروطات فلم كصع فطف كصع وعم كشط فص كشف ولان
مص موازٍ لطف فهو مع طه على وضع التقارب في جهة م ط ويوجد ضرورة لان ط
شف يوجد ضرورة فقد انتهينا الى الازم تحليل وهو انا نخرج من م ونراقي القطع يساوي
خط ء ويكون مع هط على وضع التقارب في جهة م ط ومما تبين من المخروطات ان لنا
ان نخرج من اي نقطة نفرض على محيط القطع الزايد
خطاً كالوتر في القطع تساوي خطاً
معلوماً وان الاخراج يمكن



في جهتين فقط فلا نريد المخروج على اثنين فنخرج مص كيف كان مساوياً
لخط ء فاما ان يكون مع هط على وضع التقارب في جهة م ط اولا فان كان
الى ع ل وتممنا البيان والا اخرجنا الوتر الآخر وليكن مت فيكون على ذلك
ضرورة فنخرج من ط خطاً يوازي مت فنقطع مه له مثل خط طشف
لم طف متوازي الاضلاع فلم اعني صع مثل فط وم ع مثل شط لان
سطح شع متوازي الاضلاع فبقي فش اعني صم مثل ء فنسبة فش الى طه

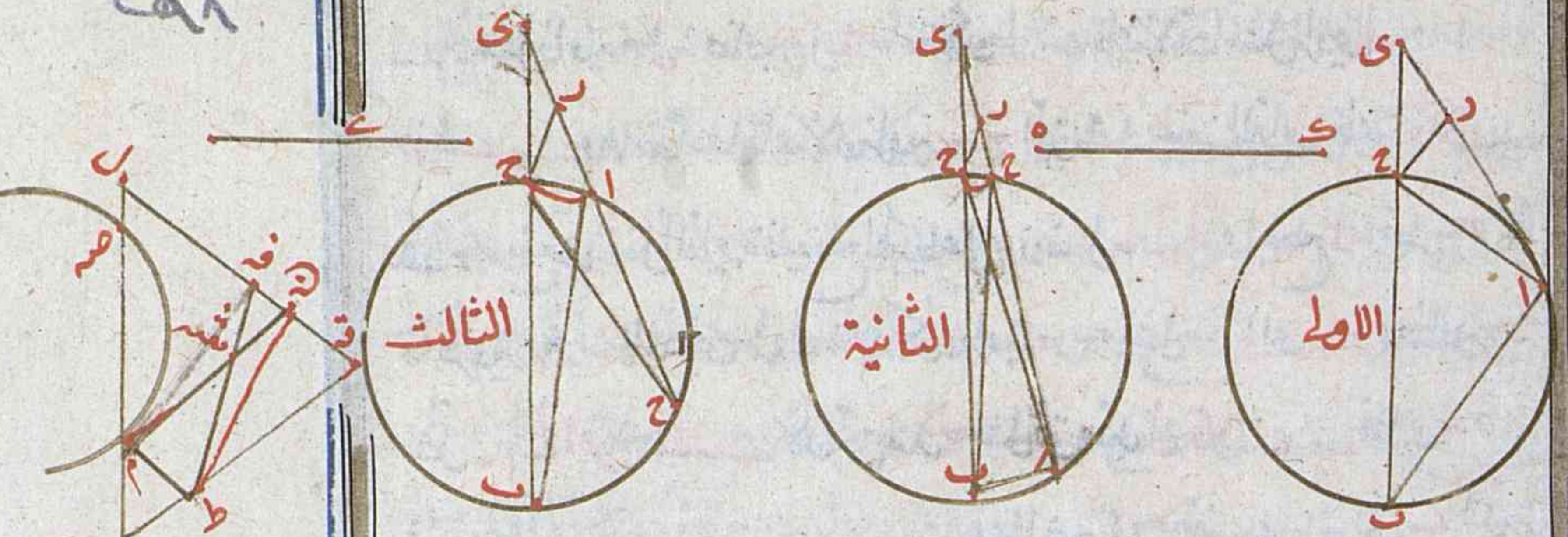
اخرجنا
الوضع
مسطح

٢٩٧

كنسبة ب ح الى ح ه ونعمل على نقطه ا من خط ح ا زاوية ح ا ز مثل زاوية ه ف ط فاز لابدّ
ان يلقى ح ز لأن الزاويتين اللتين ماعند ا ح متساويتين اللتين عند ف ه وليكن على ز فلأن
زاويتي ا ح ز ح ز مثل زاويتي ف ه ط ش ه ط وزاويتي ح ا ز مثل زاوية ه ف ط يكون مثلثات
ا ح ز ح ز ا ح ز متشابهة لمثلثات ف ه ش ش ه ط ف ه ط فنسبة ز ا الى ا ح كنسبة ش ف
الى ف ه ونسبه ا ح الى ز ح كنسبة ف ه الى ه ط فنسبة ا ز الى ح ز كنسبة ف ش اعنى
ب الى ه ط اى كنسبة ب ح الى ح ه ولأن ا ز يلقى ب ح خارج الدّايرة وفي جهة د فخط ز ا
اما ان عاس الدّايرة واما ان يقطع احد قوسى ا ح ا ب لأن قوس ا ح ان كانت اصغر من ا ب فان
الخط المماس الذى يخرج من نقطه ا يلقى قطر ب ح في جهة ح ويكون الخط الخارج من ا موازيا
لقطر ب ح قاطعا لقوس ا ب فالخطوط التى تخرج من ا ويلقى ح ز فوق المماس يقطع الجزء من قوس
ا ب الذى يفصله الموازى وايضاً يكون الخطوط التى يخرج من ا ويلقى ح ز تحت المماس يقطع
قوس ا ح وان كانت قوس ا ح اعظم من ا ب فكلّ خطّ يخرج من ا ويلقى ح خارج الدّايرة في جهة
فانه يقطع قوس ا ح لأن المماس الذى يخرج من ا يلقى خط ب ح في جهة ب والخط الذى يخرج من نقطه ا
موازيا لـ ب ح يقطع قوس ا ح فالملاقى له في جهة ح يقطع قوس ا ح ايضاً ضرورة فخط ا ز اما
ان يكون مماساً للدّايرة على ا كما في الصّورة الأولى ويقطع قوس ا ح كما في الثّانيه او قوس ا ب كما
في الثّالثه ويكون في الأولى زاوية ح ا ز مثل زاوية ا ب ح اقول بشكل لا ح
من الأصول اعني زاوية د ح ز فضرب ا ب في ز د كمربع ح ز وضرب ز د في ز ح مثل مربع
ا ز لأن ا ز مماس فبقى من مربع ز ا ضرب ا ب في ا ز مثل ضرب ح ب في ح ز فنسبة ا ز
الى ح ز كنسبة ب ح الى ا ز والنّسبة الأولى بيّن انها كنسبة ب ح الى ح ه فا ز مساو لـ ح ه
وهو المراد واما في الثّانيه فلنقطع ا ز قوس ا ح على ع ونصل ح ع فيكون زاوية ا ع ح
مع ا ب ح مثل قائمتين فزاوية ح ع ز عاس الأولى ايضاً مثل زاوية ا ب ح اعنى ح ز
فضرب ح ز في ز د كمربع ح ز وضرب ا ز في ز ع مثل ضرب د ز في ز ح فضرب ع ز في
ا ز اعنى تمام ضرب ع ز في ز ا من ضرب ا ز في ز ع مثل ب ح في ح ز اعنى تمام مربع
ح ز من ضرب ز ب في ز ح فنسبه ا ز الى ح ز اعنى ب ح الى ح ه كنسبة ب ح الى ع ز
ع ز مثل ح ه وهو المراد واما في الثّالثه فليكن نقطه التّقاطع ع ونصل ح ع فزاويه

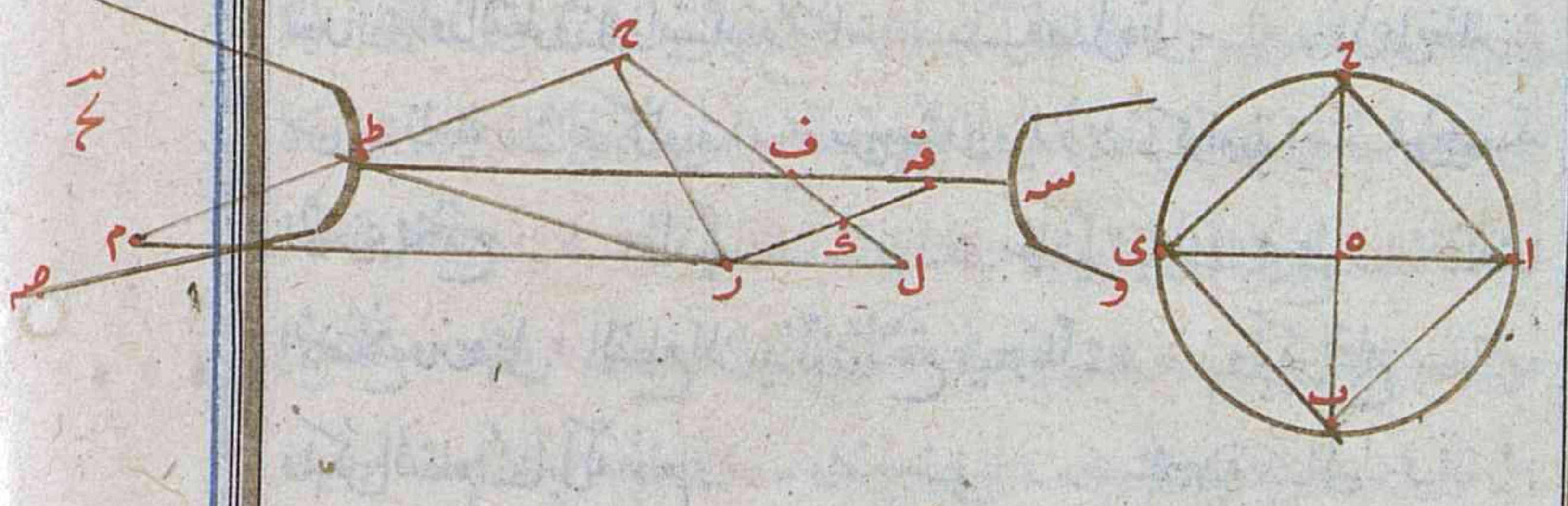
٢٩٨

ح ع ا مثل زاوية ح ب ا اعنى ح ز فزاوية ح ع ز مثل ز ح ز فضرب ع ز في ز ا مثل
مربع ح ز وضرب ع ز في ز ا مثل ضرب ز ب في ز ح فبقى ضرب ع ز في ا ز مثل ح ب في ح ز
فنسبة ا ز الى ح ز اعنى ب ح الى ح ه كنسبة ب ح الى ع ز ع ز مثل ح ه فقد تبيّن
المطلوب على جميع المقادير وذلك ما اردنا ان نعمل الثّانية وايضاً فليكن دايرة عليها



ا ب ح وعلى محيطها نقطة ا وخط د ع معروض ونريد ان نخرج من نقطه ا خطاً يقطع قطر ب ح
وينتهي الى المحيط ويكون ما يقع منه فيما بين القطر والمحيط مثل د ع اقول نزيد المنفصل
بعد ان يجاوز القطر وذلك ايضاً بعد امكانه قال فصل خطي ا ب ا ح ونعمل على نقطة ع
من د ع زاوية د ع ه كزاوية ا ب ح من جهة وزاوية د ع ط كزاوية ا ح ب من الجهة
الأخرى ونخرج د ط موازيا لـ ه ع و د ه موازيا لـ ط ع فسطح ط ه متوازى
الأضلاع ونرسم على ط القطع الزايد الذى لا يقع عليه خطا ع ه ه د وليكن قطع ص ط
وليكن القطع المقابل له قطع و س ونخرج خطي ع ه د ه في جهة ه الى ل و ق و
نجعل ط مركزاً ونبعد مساوياً لقطر ب ح دايرة ولتلق محيطها قطع و س على س ان لم يكن ب ح
اصغر من اقصر الخطوط الخارجة من ط الى قطع و س فاما نعين لأقصر فبشكل لد و سا
من مقاله ه من كتاب ابلونيوس في المخروطات وهذه الدّايرة اذ كانت تلقى القطع فاما ان تماس
على نقطه واحدة واما ان تقطعه على نقطتين فان ماسته فليس يخرج من نقطه ط الى قطع و س
خط مساو لـ ب ح اكثر من واحد وان قطعته فلا يخرج اكثر من اثنين فنقطه س اما ان يكون
نقطه التماس او احدى نقطتي التّقاطع ونصل ط س فهو مثل ب ح فخط ط س يقطع
خطي ع ه ه ق فليقطع ع ه على ف و ه ق على ق ونخرج من د خط ل د م موازياً

لس ط تقطع خطي ح ع ح ط لأن ط س تقطعهما فيكون رم مثل طق لأن سطح م ق متوازي الأضلاع وقطعا ص ط و س متقابلان و س ط تقطع الخطين اللذين لا يقعان عليهما فيكون طف مثل قس لشكل ما من مقاله ب من المخروطات فيتبين ان طف مثل رل فرل مثل قس و رم مثل طق فلم مثل طس اعني ب ح ونعمل على ح من خط ب ح زاوية ب حد مثل زاوية م ل ح وزاوية م ل ح حادة لأن ل ح م قايمة لأنها مثل زاويتا ب ح ا ح ب اقول وهما معاً مثل قايمة لأن زاوية ب ا ح التي هي في نصف الدايرة قايمة قال فخط ح د تقع في داخل الدايرة فليقطع المحيط على د ونصل ب د ا د وليقطع ا د قطر ب ح على ه فزاوية ح د ب قايمة فهي مثل ل ح م ويكون زاوية ب د ه مثل ب ح ا اي د ح م وزاوية ح د ب مثل ل م ح اقول لأن التي عند ح مثل التي عند ل قال فمثلث ب ح د شبيه بمثلث ل م ح ومثلث د ه ب شبيه بمثلث ح د م فنسبة ح ب الى ب د كنسبة ل م الى م ح ونسبة ب د الى د ه كنسبة م ح الى ح د فنسبة ح ب الى ه كنسبة ل م اعني ح الى ر ح فه د مثل ر ح وذلك ما اردناه وان خرج من ط الى قطع و س خطان متساويان

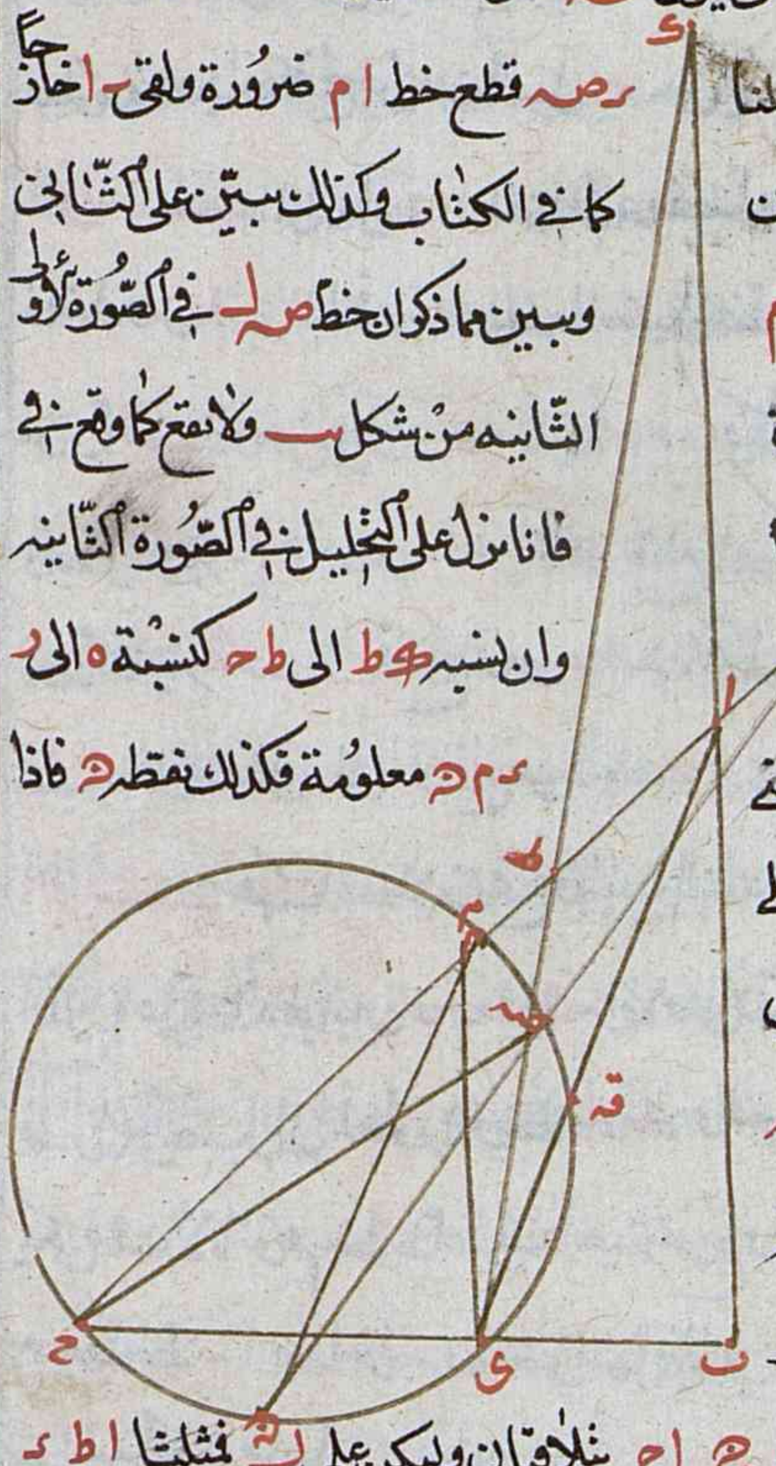


ل ح فخرج من ر الى خطي ع ح ط خطين متساويين ل ح ايضاً ويحدث بينهما وبين ح ع زاويتان مختلفتان فاذا عمل على نقطة ح من ب ح في خلاف جهة ا زاويتان متساويتان لهاتين حدث على قوس ب ح نقطتان واذا وصل بينهما وبين ا بخطين انفصل من كل فيما بين القوس و ب ح خط مثل ر ح والبيان كما مر فان كان ب ح مثل اقصر الخطوط الخارجة من ط الى القطع و فليس يخرج من ا الى ب ح خط ينفصل فيما بين ب ح والقوس خط مثل ر ح سوى واحد وان كان ب ح اعظم من الأقصر فيخرج من ا خطان كذلك فقط لأن الدايرة التي مركزها ط لا تقطع محيط قطع و س على اكثر من نقطتين لأن ط خارج عن القطع وان كان ب ح اصغر من الأقصر فلا يمكن

ان يخرج من ا خط كما ذكرنا **الثالثة** وايضاً فليكن مثلث ا ب ح قايم الزاوية وهي التي عند ب ونقطة د مفروضة على ب ح اما فيما بين ب ح كما في الصورة الأولى او لا كما في الثانية ونسبة ه الى معلومة ونريد ان نخرج من د خطاً مثل د ط ه حتى يكون نسبة ه ط الى ط ح كنسبة ه الى د اقول المراد من ه ط الخط الذي ينفصل بين ب ا ا ح سواء كان خارج المثلث او داخله ومن ط ح الباقي من ا ح بعد ما انفصل بخط ه ط قال فنصل د ا ونخرج د م موازياً ل ب ا ونعمل على مثلث ح م د دايرة ح م د فيكون م ح قطرها لأن زاوية م د ح قايمة ونجعل زاوية د م ه مثل د ا ح م ه تقطع زاوية د م ح اقول ولكن في الأولى دون الثانية قال فتقطع قوس د ح في الأولى وقوس م ح في الثانية وليكن على ه ونجعل نسبة ه الى ح مثل ه الى د ونخرج من ه خط ه ص ل حتى يكون ص ل مثل ح كما تبين اقول ههنا اختلاف وقع وبيان ذلك ان خط د ا في الصورة الأولى اما ان يقطع الدايرة على نقطة فيما بين د م مثل ق او لا وعلى الأول فان نقطة ص يكون فيما بين ق م ضرورة فليس على التحليل ان المطلوب هو خط ط د ه ونسبة ه ط الى ط ح كنسبة ه الى د وانما يمكن ذلك لأنا نتوهم خطوطاً غير متناهية تخرج من د الى النقطة التي فيما بين ا م فلا تقع جميعها خط ب ا بعد اخراجه وينفصل منها فيما بين ب ا ا ح خطوط غير متناهية مبتدئة من اصغر الصغير مما يلي ا الى اعظم العظيم ويبقى من ا ح بقايا اصغر من ا ح واعظم من ا م فيوجد بين المنفصلات وبقاياها جميع النسب المفروضة من صغرى الصغريات الى عظمى العظميات فخط د ط تقطع قوس ق م ضرورة وليكن على ص ونصل ه ص ونخرجه فيكون زاوية د ص ه مثل د م ه اعني د ا ح وزاوية د ط ح اعظم من د ا ح اعني د ص ه فخطا ه ص ح ط تتلاقيان في جهة ح ط وليكن على ل ونصل ح ص فزاوية د ص ه كد م ح اي ب ا ح فزاوية ح ص ط مثل ط ا ه وزاويتا ا ط ه ص ط ح متساويتان فمثلث ا ه ط شبيه بمثلث ص ح ط فنسبة ا ط الى ط ص كنسبة ه ط الى ط ح ثم ان زاوية د ص ه اعني ل ص ط مثل د ا ط وزاوية ص ط ل مثل د ط ا فمثلثا ل ص ط د ا ط متشابهان فنسبة ا ط الى ط ص اعني ه ط الى ط ح بل ه الى د كنسبة د الى ص ل فقد انتهى التحليل الى الأمر ممكن وهو انه اذا كانت نسبة د ا الى ص ل كنسبة ه الى د كانت النسبة

١٥١

هط الى طح كذلك فبطريق التركيب اذا استخرجنا خطا يكون نسبة ا اليه كنسبة ه الى ر
وليكن واخرجنا من د خط د ص ل حتى يكون ص ل مثل ح ولا يكون ذلك سوى خط واحد



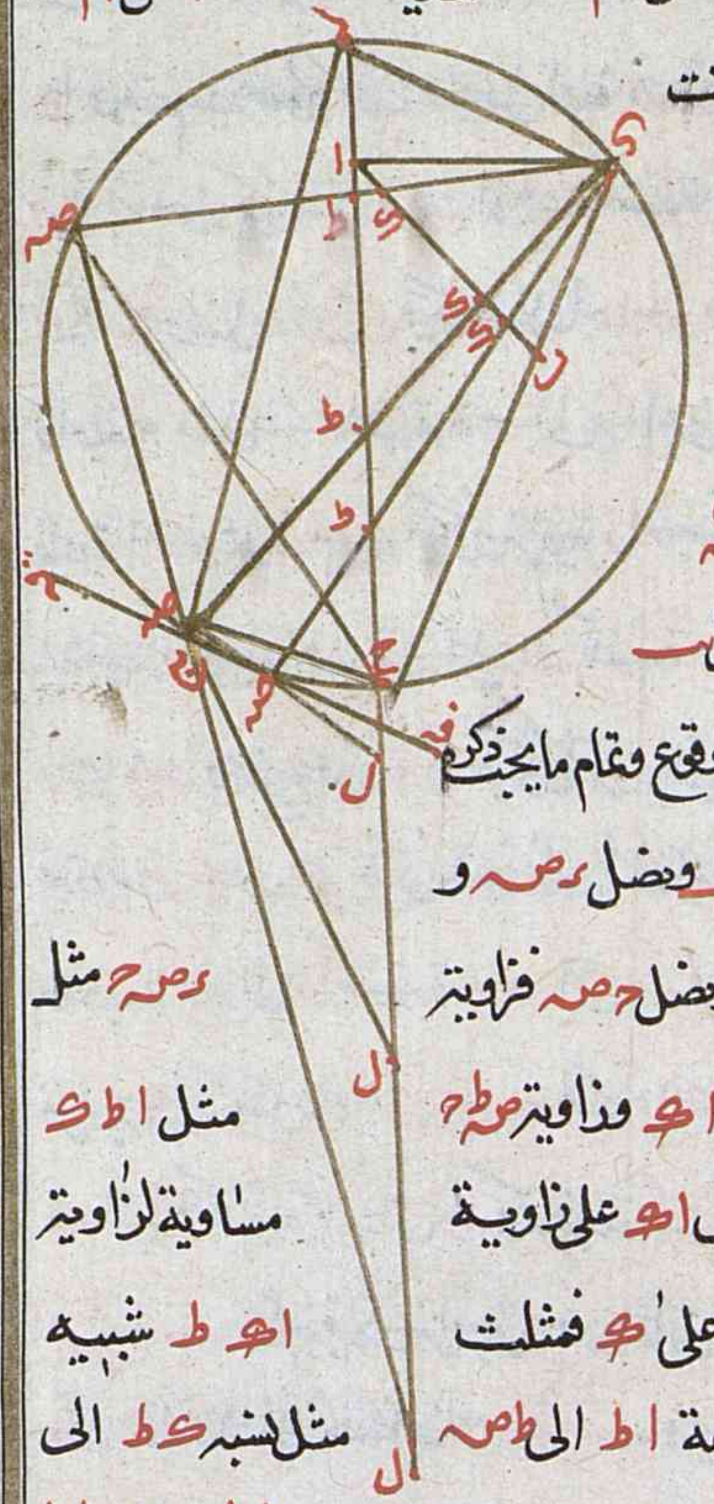
فلا بد ان يكون ص بين ق م فاذا وصلنا ر ص قطع خط ا م ضرورة ولقي ا ح على ...
لانه لقي م ر الموازي لا ب ثم يتم البيان كما في الكتاب وكذلك يتبين على الثاني
ان نقطة ص لا بد ان يكون فيما بين ر م وتبين مما ذكر ان خط ص ل في الصورة الاولى
انما تقع كما وقع في شكل يا وفي الصورة الثانية من شكل ب ولا تقع كما وقع في
الاولى والثالثة من شكل ب وايضا فانا نول على التحليل في الصورة الثانية
ان المطلوب هو خط ر ك ط وان نسبة هط الى طح كنسبة ه الى ر
فلان نقطة ر معلومة فزاوية ر ا ح اعني ر م د معلومة فكذلك نقطة د فاذا
اخرجنا ر ط قطع محيط الدايرة اما على
نقطة فيما بين م د او على د او فيما بين
د ح وليكن نقطة التقاطع ص
فعلى الاول نصل ص د فيكون زاوية
ر ص ح كزم د اعني ر ا ط و
زاوية ص ط ح مثل ا ط ر لتلاقيان وليكن على ل فمثلثا ا ط ر
ص ط ل متشابهان ونصل ص ح فيكون زاوية ر م ح اعني ه ا ط مثل ح ص ط وزاويتا
ط متساويتان فمثلثا ا ط ه ص ط ح متشابهان ونسبة ا ط الى ط ص اعني ه ط الى
ط ح كنسبة ر ا الى ص ل فقد انتهى التحليل الى لازم ممكن وهو انه اذا كانت نسبة ر ا
الى ص ل كنسبة ه الى ر كانت نسبة ه ط الى ط ح كذلك فنخرج من د خط د ص ل
على الصورة الثالثة من شكل ب ويتم البيان واما على الثاني فنخرج من د ح ع مماس
الدايرة فيكون زاوية ع د ط مثل ر م د اعني ر ا ط فنه ع ملتقى ا ح وليكن على ل
ونصل ص ح ونبين كما مر ان نسبة ر ا الى ص ل كنسبة ا ط الى ط د اعني نسبة
ه ط الى ط ح فالعمل ايضا ان نخرج من د خط د ل مساوي ح على الصورة الاولى
من شكل ب ويتم البيان واما على الثالث فنخرج من ص خط ص ف ق مماس الدايرة

ونصل

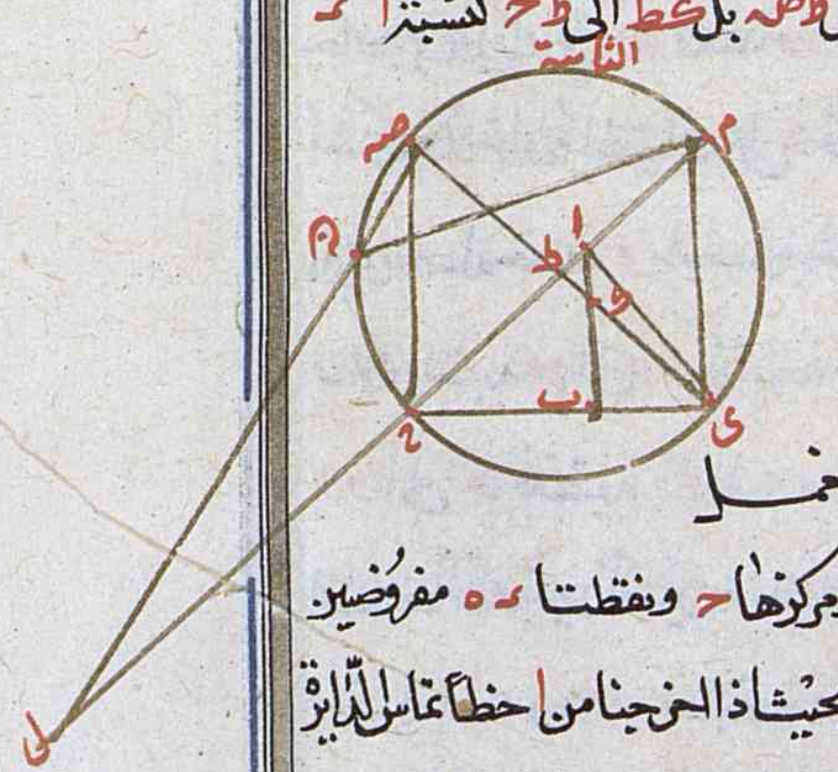
150

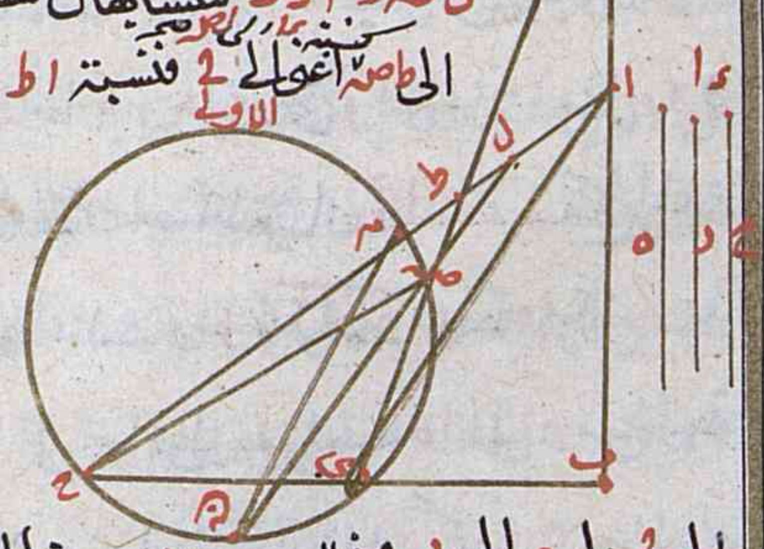
١٥٢

ونصل م ص ص د فيكون زاوية ر ص ف مثل ر م ص وزاوية د ص ق مثل د م ص



فاذا اخرجنا د ص في جهة ص الى ل كانت
زاوية ف ص ل كزاوية م ص فيكون جميع زاوية
ر ص ل مثل ر م د اعني ر ا ح فنه ص ل
ملتقى ا ح وليكن على ل ونبين كما مر ان ص ل
مثل ح فالعمل ايضا ان نخرج من د خط د ص ل
حتى يساوي ص ل خط ح على الثانية من شكل ب
او على شكل يا فهذا ما اردنا بيانه من اختلاف الوقوع وتمام ما يجب ذكره
في هذا الشكل ونعود الى الكتاب قال ونصل ر ص و
نخرجه فيقطع خط ل م وليكن على ط ونصل ح ص فزاوية ر ص ح مثل
ر م ح اي ر ا ح فزاوية ح ص ط مثل ط ا ه وزاوية ص ط ح مثل ا ط ه
ه ص ط اذا اخرج على الاستقامة في الاولى يعني ا ه على زاوية مساوية لزاوية
ط ح ص فنخرج ص ط وليكن ا ه على ه فمثلث ا ه ط شبيه
بمثلث ص ح ط في الصورتين كليتهما فنسبة ا ط الى ط ص مثل نسبة ه ط الى
ط ح ثم لان زاوية ر ص د مثل ر م د اي ر ا ط وزاوية ص ط ل مثل ر ط ا
فمثلثا ل ص ط ا ر ط متشابهان فنسبة ا ط الى ط ص كنسبة
الى ط ص اعني الى ح فنسبة ا ط الى ط ص بل ه ط الى ط ح كنسبة ا ر





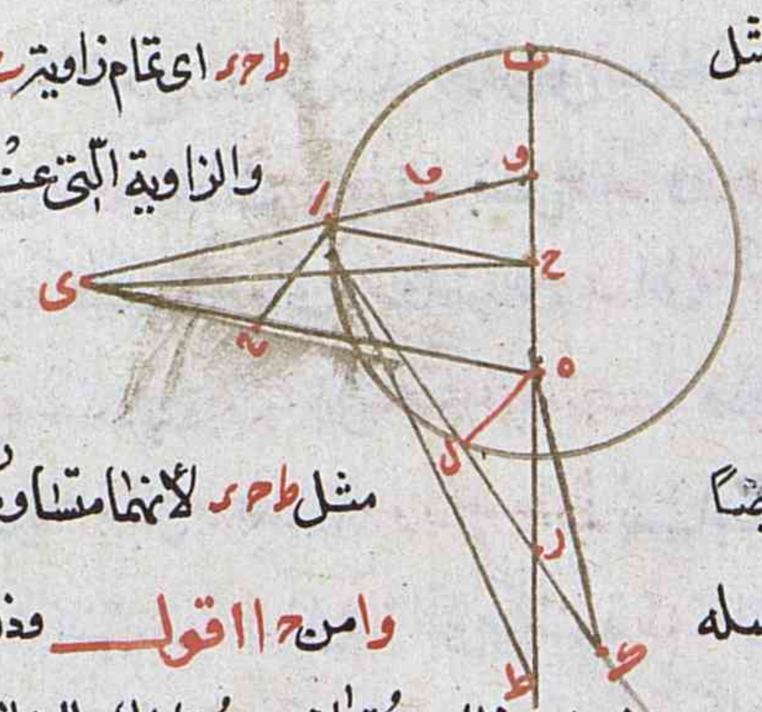
الى ح بل ه الى ر وذلك ما اردنا ان نعمل
الرابعة وايضا فليكن دايرة ا ب مفروضة ومركزها ح ونقطتا ر ه مفروضتين
ونريد ان نخرج من نقطتي ه ر خطين مثل ه ا ر ا بحيث اذا اخرجنا من ا خطا مماسا للدايرة
مثل ا ح نصف زاوية ه ا ر فنصل ح ر ح ه ه ر ونخرج ه ح الى ب ونفرض خط م ع

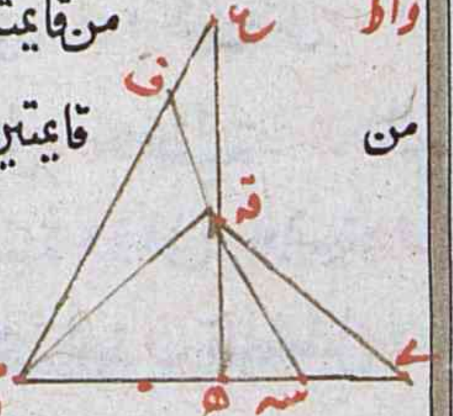
كيف اتفق ونقسمه على سه بحيث يكون نسبة ءس الى سم كنسبة ه ح الى ح د ونصف على
ه ونقسم عليه عمود ه ع ونجعل زاوية ه م ع نصف زاوية د ح ب ونخرج من س خط
س ق ف حتى يكون نسبة ق ف الى ف م كنسبة ه ح الى ح ب ونجعل زاويه ه ح ا مثل زاويه
س ف م ونصل ه ا ق م فيكون مثلثا ه ا ح ق م ف متشابهين اقول وذلك لان
زاوية ح مثل ف ونسبة ه ح الى ح ا اعنى ح ب كنسبة ق ف الى ف م قال ونجعل
زاوية ا ر مثل ق م س فيكون زاوية د ا ح مثل س م ع التى هى نصف د ح ب ونخرج ا ر
فى جهة ر ونجعل نسبة ا ر الى ر ع كنسبة م س الى س ء اى د ح الى ح ه ونصل
ه ع ق ء ونخرج عمود ه ل فيكون الزوايا التى عند نقط ا ه ع ر ل مساوية للتى عند
نقط م ق ء س ه فيكون المثلثات متشابهات قال مثل ل ك و ا ه مثل ع
ونسبة ع ر الى ر ا كنسبة ء س الى س م اى ه ح الى ح د ونخرج ا ط موازيا له ع
فزاوية ط ا ر مثل ر ا ه اقول لان ه ا ع مثل ه ع المبادلة لو ا ط قال فنسبة
ه ا الى ا ط كنسبة ه ر الى ر ط وكنسبة ع ر الى ر ا التى هى كنسبة ه ح الى ح د
اقول والاخيرة لان زاويتى ر من مثلثى ه ر ع ا ر ط متساويتان وكذلك متبادلتى
ع ا فالمثلثان متشابهان قال ونجعل زاوية ح ا ومثل ح ا ه فزاوية و ا ط
ضعف ح ا ر اعنى ف م ه اى نصف د ح و فزاوية و ا ط مثل د ح و ونخطو ا ملتقى ح د
اذا كان او يلقى ح ب اقول وذلك لان او ان لقى ح ب فليكن على و فيكون و ا ح
خارجين على زاويتى و ح ونخطا و ط ا ط خارجين على زاويتى و ا وزاوية ا مثل ح و
مشترك والاخران ملتقيان على ط فالاولان ايضا ملتقيان قال فيكون المثلث
الذى يفصله خط و ا وما يتصل به شبيها بمثلث و ا ط فاقول ان خط و ا ملتقى ح د على
د لان نسبه ه ح الى ح د كنسبة ه ا الى ا ط المولفه من نسبه ه ا الى ا و من نسبة
ا و الى ا ط فنسبة ه ح الى ح د مولفه منهما ونسبه ه ا الى ا و كنسبة ه ح الى ح و
لتساوى الزاويتين اللتين عند ا ونسبة و ا الى ا ط هى كنسبه و ح الى الخط الذى
يفصله و ا من ح د فنسبة ه ح الى ح د المولفه من نسبه ه ح الى ح و ومن نسبة
ح و الى ح د مولفه من نسبه ه ح الى ح و ومن نسبه و ح الى الخط الذى يفصله و ا

من

151

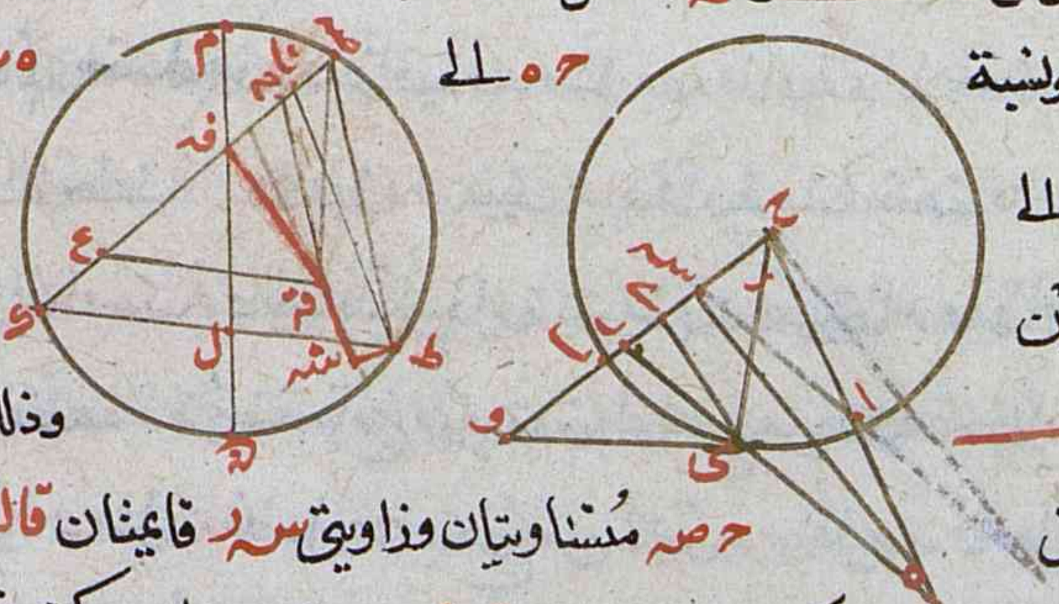
من ح د فالذى يفصله هو ح د فخط و ا ينتهى الى نقطه د فيكون زاوية ط ا د تمام و ا ط من قايمتين
مثل زاوية ه ح د تمام و ح د منهما ونجعل زاوية ح ا ك قايمة فيكون زاوية د ا ك تمام
ح ا د من قايمة نصف ه ح د اقول وذلك لان زاوية ح ا د نصف و ح د فتمام الاولى
من قايمة نصف تمام الثانية من قايمتين قال ولان زاوية د ا ح نصف و ح د وهى
تمام ه ح د من قايمتين فزاوية د ا ك نصف ط ا د وزاوية د ا ه نصف ط ا ه فزاوية ه ا ك نصف
ه ا د اقول وذلك لانه حينئذ يكون زاوية ط ا ك مع د ا ط اعنى ك ا د الا د ا ط نصف
ط ا د فزاوية ط ا ك مع ضعف د ا ط مثل ك ا د قال وان كان ا و موازيا له ح فان
زاوية ه ح ا يكون مثل زاوية ح ا ه اقول وذلك لان ه ح ا يكون مثل ح ا و والمبادله
لها المساوية ط ا ه قال فاه يكون مثل ه ح والزاويه التى تلى زاوية و ا ط اى تمام
و ا ط من قايمتين مثل ط ح د اى تمام زاوية د ح د
من قايمتين والزاوية التى عند





التقاء خط و ا مع ح د يكون ايضا مثل ط ح د لانهما متساويتان
فيكون خط ط ا مثل الذى يفصله و ا من ح ا اقول وذلك
لان خطى ط ا والذى يفصله و ا من ح د خطان فيما بين متوازيين ومقاطعان المتوازيين
على زاويتين متساويتين كل منهما مثل ط ح د فيكونان متساويين قال و ه ا
مثل ه ح فنسبة ه ا الى ا ط اعنى نسبة ه ح الى ح د كنسبة ه ح الى الذى يفصله و ا
من ح د فالذى يفصله هو ح د فزاوية ط ا د مثل ه ح د وزاوية د ا ك نصف ه ح د
فزاوية د ا ك نصف ط ا د وزاوية د ا ه نصف ط ا ه فزاوية ه ا ك نصف ه ا د وذلك
ما اردناه الخامسة وايضا فليكن دايرة ا ب مفروضة ومركزها ح وفيها قطر ح ب
مفروض ونقطه ه مفروضة خارج الدايرة ونريد ان نخرج من نقطه ه خطا مثل ه ر د
حتى يكون ح د مثل د ر فنصل ه ا ح ونخرج من ه عمود ه س على ح ب ونجعل خط ه ط
مثل ه س ونعمل على ط ه قطعة دايرة ط م ه تقبل زاوية مثل ه ح ب ونتم الدايرة

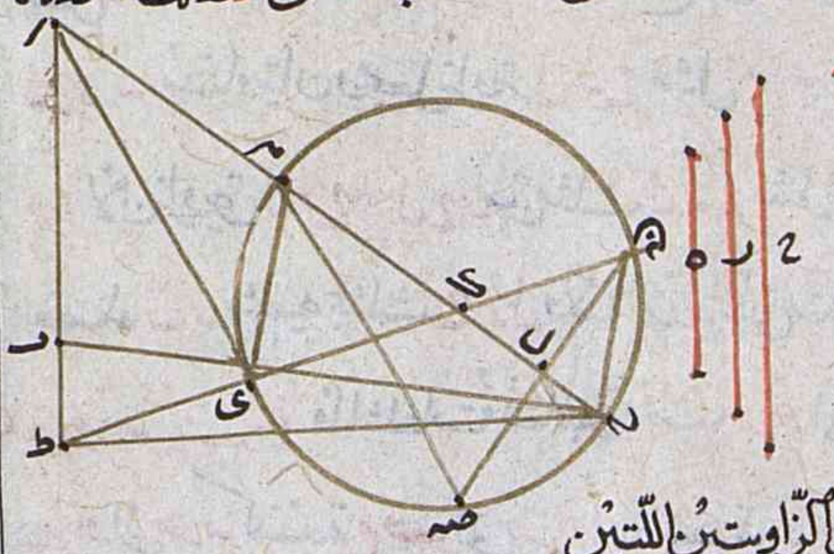
ونصف طر على ل ويخرج لم عمودا عليه وينفذه الى م مه قطر ويخرج من ه خط ه
فص حتى يكون فص نصف حر ونصل طف فيكون مساويا لفه ويخرج صق ه
موازيا لفه وقع موازيا للـه فيكون زاوية صقع قايمة اقول ٢٠٥
وذلك لانا اذا اخرجنا صق الى ان يلقى طه كان الداخله المقابله لزاوية صقع قايمة
قال ويكون قف مثل فع لان طف مثل فه فلان زاوية صفع قايمة
وقف مثل فع فيكون قف فص فع متساوية ويجعل زاوية ىحر مثل زاوية
هصق ونصل وى وينفذه الى ر فاقول ان رر مثل رح وذلك لانا نخرج
من ى عمود ىى ويجعل زاوية حى وقايمه فرو يلقى حى لان زاوية رحر حادة مثل
عفق فليلقه على و ونصل صط ويخرج من ق عمود قك ويخرج طش موازيا
لصك ويخرج كق حتى يلقاه وليكن على ش ويخرج عمود طد فيكون مثل شك
فلان صف نصف حى صع مثل حى وطه مثل هس فنسبة طه الى
صع كنسبة هس الى حى ونسبة حى الى ى كنسبة حو الى ور ونسبة حو
الى ور كنسبة صع الى عق اقول وذلك لان زاوية ق قايمة مثل ىو
زاوية ح مثل ص فمثلثا حور صعق متشابهان قال فنسبة هس الى
ى كنسبة طط الى قع التي هي كنسبة طف الى وق فنسبة هس الى ى
كنسبة طف الى وق ونسبة طف الى وق كنسبة شك الى كق اقول
وذلك لان زاويتي كش قايمتان وزاويتي ق متساويتان فمثلثا طقش فقك
متشابهان قال وشك مثل طد فنسبة هس الى ى كنسبة طد الى



قك ونسبة حه الى هس كنسبة
صط الى طد لان
المثلثين متشابهان
اقول وذلك لان
زاويتي حص متساويتان وزاويتي سر قايمتان قال
فنسبة هح الى ى كنسبة طص الى قك ونسبة ى الى ىح كنسبة كق الى

قه

قص فنسبة هح الى حى كنسبة طص الى قص وزاويتا هحى طصق متساويتان فالمثلثان
متشابهان فزاويتا حىر صقف متساويتان وكذلك زاويتا رحى قصف فنسبة ىر الى
٢٠٦ رح كنسبة فق الى فص وفق مساو لفص فدر مثل رح وذلك ما اردناه السادس
وايضا فليكن مثلث اىح قايم الزاوية وثلث ى وقد اخرج اى في جهة ى ونقطة ى مفروضة
على ىح ونسبة ه الى ر معلومة ونريد ان نخرج من ى خطا مثل طىه حتى يكون نسبة
طه الى هح مثل نسبة ه الى ر فنصل اى ونجعل نسبة اى الى ك كنسبة ه الى ر
ونخرج ىم موازيا لىا فيكون زاوية مىح قايمة ونبني على مثلث مىح دايرة فيكون
مح قطرها ونجعل زاوية ىمص مثل حاى ونخرج من ص خط صله حتى يكون له
مثل ك ونصل ىه وينفذ في جهة ى ونصل حه فيكون زاوية ىهح مثل ىمح اعني ا
ىاح وزاوية ههم مثل اىط فخط هى يلقى اى وليكن على ط فمثلثا اطه
ههح متشابهان فنسبة طه الى هح كنسبة اه الى هه وزاوية ىهص مثل
ىمص اعني ىاح فمثلثا اهى ههل متشابهان فنسبة اه الى هه كنسبة اى
الى هل اعني ه الى ر فبالمساواة نسبة طه الى هح كنسبة ه الى ر وذلك ما اردناه

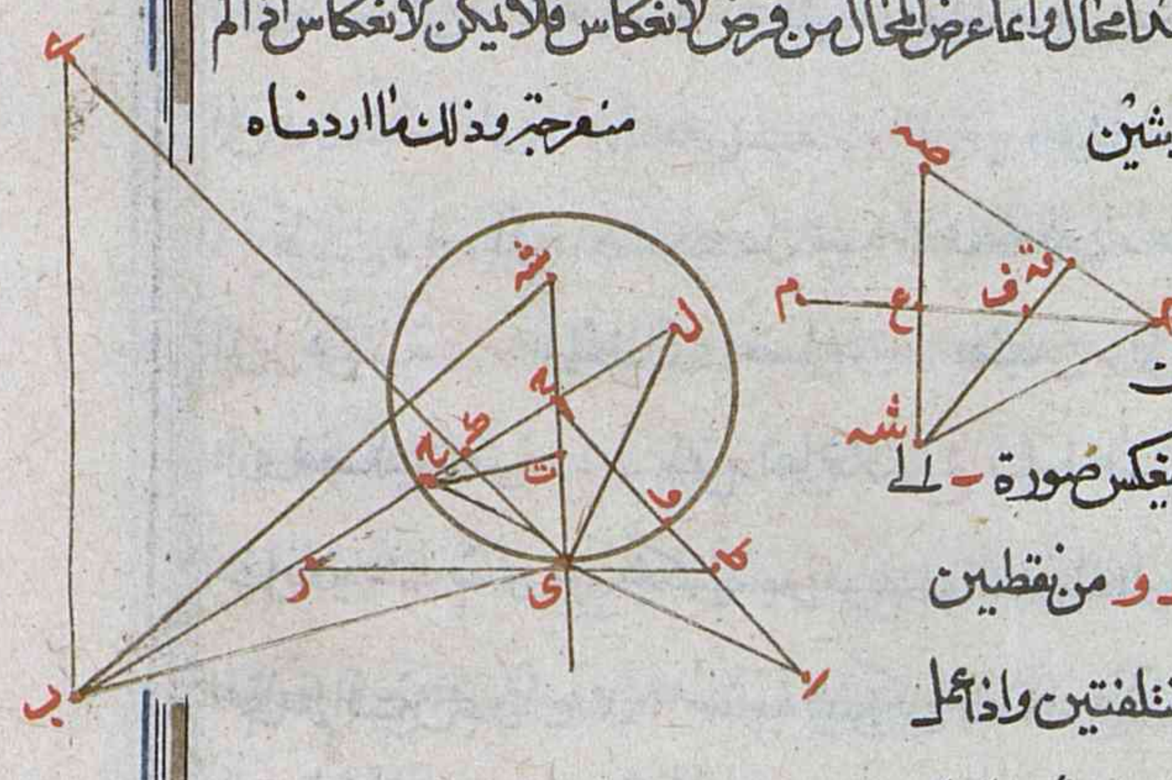


وقد بين انه قد يخرج من نقطة ص
خطان يكون ما ينفصل من كل منهما
بين المحيط والقطر مثل الخط المفروض
واذن فانه يخرج من ى خطان
على النسبة المفروضة ايضا الا ان الزاويتين اللتين
يحصلان عند ح يكونان مختلفتين اعني طحه ونظيرها واذ قد ثبت هذه المقدمات
فلنرجع الى تبيين ما قدمناه له تمام السابع عشر فليكن النقطتان المفروضتان اللتان
نريد ان نجد نقطة انعكاسهما من سطح المراة الكرية المحدبة ا ى وليكن ا مركز البصر و ى النقطة
المبصرة و ح مركز الكرة ونصل اح ىح وليكونا مختلفين ونخرج سطحهما حتى يحدث في الكرة
دايرة ىو ونفرض خط مه كيفما اتفق ونقسمه على ف حتى يكون نسبة مف الى فه
كنسبة ىح الى حا ونصف هم على ع ونقيم عمود عص ونجعل زاوية هصع نصف

ا ب ويخرج ص ع في جهة ع ويخرج من ف خط ف ق س حتى يكون نسبة س ق الى ق ه
كنسبة ب ح الى ح و ونصل س ه وقد تبين انه قد يخرج من ف خطان على هذه النسبة ويحدثان
عند ه زاويتين مختلفتين فليكن زاوية س ه ص اعظمهما ان كانتا فاقول ان كانت
زاوية س ه ق منفرجة فيمكن ان ينعكس صورة ب الى ا من سطح المرآة والا فلا وليكن منفرجة ونجعل
زاوية ب ح د مثل س ق ه ونصل ب د فمثلث ب ح د شبيه بمثلث س ق ه لأن ب ح الى
ح د مثل س ق الى ق ه وزاويتا ح ق متساويتان فزاوية ب د ح منفرجة فاقول
ان نقطة د هي نقطة الانعكاس وذلك لانا نخرج ح د الى ه ونخرج د ر تماس الدايرة وننفذ
الى ط فيكون ح د عمودا على ر ط ونجعل زاوية ح د ك مثل ق ه ف ونخرج د ك في جهة
ك فيكون زاوية د ك ح مثل ه ف ق الحادة اقول وذلك لانا ه ف ق مثل
ش ف ع وزاوية ع في مثلث ش ف ع قايمة قال ويخرج عمود ب ر ونجعل ر ي
مثل د ر ونصل د ي ونخرج د ل موازيا ل ب ي فهو يلقى ب ح وليكن على ل فنسبة ي ك
الى ك د كنسبة ب ك الى ك ل وكنسبة ب ي الى ل د لان ب ي
مثل ب د وذلك لان ب ر عمود واقع على منتصف د ي فزاويتا ل د ي
ي ب متساويتان ونجعل زاوية ل د م مثل ا ح ب ونخرج ح د في جهة د فهو يلقى
ح ا لان زاويتي ل د م ل م د من مثلث ل د م مثل زاويتي م ح ا ح م د فالمثلث الذي
نفصله م د شبيه بمثلث ح د ل ولان الزوايا التي عند نقطة ح د ك ه د ر مثل التي عند نقط
ق ه ش ف ع فالمثلثات متشابهة فنسبة ر ه الى ه د كنسبة ع ف الى ف ه فنسبة
ي ه الى ه د كنسبة م ف الى ف ه اعني نسبة ب ح الى ح ا فنسبة ب د الى د ل
كنسبة ب ح الى ح ا ولان زاوية ح د ه مثل ق ه ف وزاوية ح د ر قايمة فزاوية ر د ه
مثل ه ص ع اعني انها نصف ب ح ا بل نصف م د ل وزاوية ب د ك نصف ب د ل فاذا القيت
زاويتا م د ل ر د ه من ب د ل ب د ه بقيت زاوية ب د ر نصف ب د م ولان زاويتي
ر د ه ... قايمتان وزاويتي ر د ب د م متساويتان فزاويتا ب د ه م د ح
متساويتان ونخرج م ت موازيا ل ب فزاويتا م ت ب مثل ب د ه اي م د ه م د ت
متساويتان فنسبة ب د الى د م كنسبة ب د الى م ت اعني نسبة ب ح الى ح م ونسبة ب د

الى د ل اعني نسبة ب ك الى ك ل مولفة من نسبة ب د الى د م ومن نسبة م د الى د ل
فنسبة ب ك الى ك ل اعني نسبة ب ح الى ح ا مولفة من نسبة ب ح الى ح م ومن نسبة م د
الى د ل ونسبة ب ح الى ح ا مولفة من نسبة ب ح الى ح م ومن نسبة م ح الى ح ا فنسبة م د الى
د ل هي كنسبة م ح الى ح ا ومثلث ح د ل شبيه بالذي يفصله م د عند امتداد ح ا فنسبة م د
الى د ل هي كنسبة م ح الى الخط الذي يفصل من ح ا فنسبة م ح الى ح ا هي كنسبة م ح الى الخط
الذي يفصله م د من ح ا فح د ملقى ح ا على نقطة ا فح د ا خط مستقيم فزاوية ا د ه اعني م د ح
مثل زاوية ب د ر فصورة ب ينعكس الى بصر ا من نقطة د وهو المطلوب فان لم يكن زاوية س ه ق
اعني اعظم اللتين يحدثان عند ه منفرجة فليس يمكن الانعكاس والا فلينعكس وليكن دايرة د و
فصل الانعكاس و د نقطة الانعكاس ونصل ا د ب د ح د ونخرج ا د الى م و د ر مماسا
للدايرة على د فنصف زاوية ب د م فيكون زاوية ب د ح منفرجة ونجعل زاوية م د ل مثل
ا ح ب فيكون مثلثا م د ل ا ح م متشابهين فنسبة م د الى د ل كنسبة م ح الى ح ا و
نسبة ب د الى د م كنسبة ب ح الى ح م اقول وذلك لانا نخرج م ت موازيا
ل ب كما مر ثم تبين بالبيان المذكور التناسب قال فيكون النسبة المولفة من نسبة
ب د الى د م ومن نسبة م د الى د ل كالمولفة من نسبة ب ح الى ح م ومن نسبة م ح الى
ح ا فنسبة ب د الى د ل كنسبة ب ح الى ح ا ونجعل زاوية د ر ك نصف زاوية ب ح ا فيكون
مثل ه ص ع فبقي زاوية ه د ح تمام القايمة مثل ص ح ع ويكون زاوية د ر ك نصف
م د ل وزاوية ر د ب نصف ب د م فزاوية ب د ك نصف ب د ل فنسبة ب د
الى د ل كنسبة ب ك الى ك ل ونخرج د ه في جهة ه و ب ي موازيا ل د ل فيلقى
د ي وليكن على ي فيكون نسبة ي ه الى ه د كنسبة ب ه الى ه ل وكنسبة ب ي
الى د ل ونسبة ب ك الى ه ل كنسبة ب د الى د ل اعني ب ح الى ح ا فنسبة ي ه
الى ه د كنسبة ب ح الى ح ا اعني كنسبة م ف الى ف ه و ب ي مثل ب د لان نسبة
ب د الى د ل كنسبة ب ح الى ح ا ونصف ي د على ر ونصل ب ر فيكون عمودا او نخرج
ب ر في جهة ر فيلقى ح د وليكن على ش فيكون مثلث د ش ر شبيها بمثلث ه ص ع
ونسبة ي ه الى ه د كنسبة ه ف الى ف ع ونسبة ب ه الى ح د كنسبة س ق ه

الى قه فزاوية ب ح المنفرجة كاحدى اللتين عند ه فاحدهما منفرجة وزاوية س ه ق
اعظمها وليست منفرجة هذا محال وانما عرض المحال من فرض الانعكاس فلا يمكن الانعكاس اذ لم
يكن احدى الزاويتين الحادثتين منفرجة وذلك ما اردناه



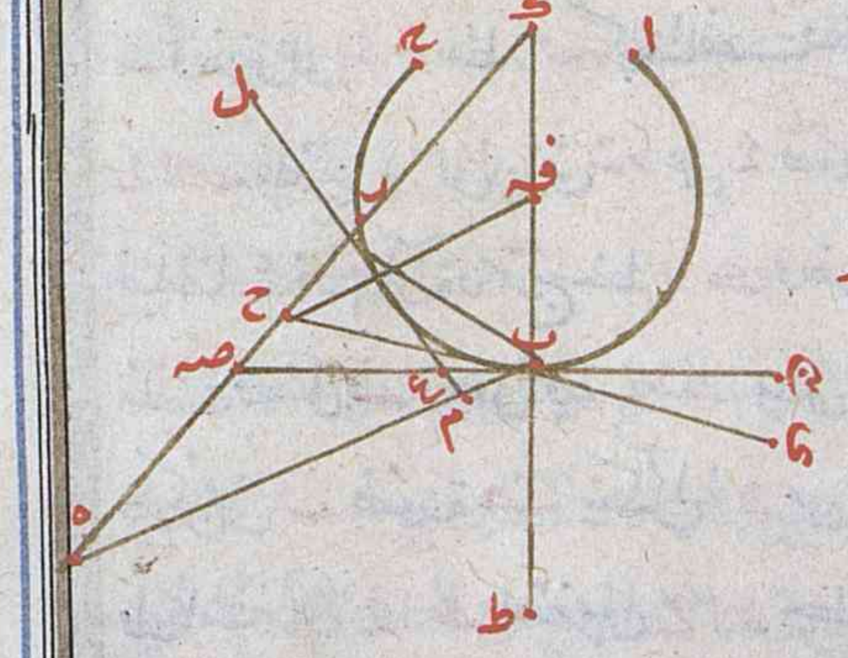
تنبيه وليس
يمكن ان يكون الزاويتان
منفرجتين والا لزم ان ينعكس صورة ب الى
بصر ا عن محيط دايرة ب و من نقطتين
لأن الزاويتين يكونان مختلفتين واذا عمل
على خط ب ح زاوية مساوية للأخرى كان
الخط النظير لـ ب ر يقطع دايرة ب و على نقطة اخرى غير ب واذا عمل على تلك النقطة مثل ما عمل
على ب لزم ان يكون الخطان الخارجان من ا الى تلك النقطة محيطين مع القطر بزاويتين
متساويتين فيكون قد انعكست صورة ب الى البصر ا من نقطتين وقد تبين ان ذلك محال
فلا يكون الزاويتان منفرجتين فقد تبين انا كيف نجد نقطة الانعكاس ولهذا لا يكون الا
واحدة وذلك ما اردناه الثامن عشر وايضا فان المبصر الواحد كثيرا ما يدرك في هذه
المرآة بالبصرين معا وكثيرا ما يدرك بالبصرين واحدا وذلك لأن النقطة الواحدة اذا كان وضعها
من البصرين متشابهين اقول يعني ان يكون وضعها في مجسم الشعاع المذكور
في المقالة الثالثة عند ذكر اللوح حالة النظر الى المرآة متشابهين قال كان بعدها
عن مركزيهما متساويا عند الحس وكان في اكثر الاحوال بعد مركزي البصرين عن مركز المرآة متساويا
عند الحس فيكون الزاويتان اللتان يحيط بهما القطران الخارجان من مركزي البصرين الى
مركز المرآة مع القطر الخارج الى النقطة المبصرة متساويتين سواء كان مركزا البصرين جميعا
مع القطر المار بالنقطة في سطح واحد او في سطحين فان كانا في سطح واحد فهو سطح الانعكاس
الى البصرين وان كانا في سطحين فهما يتقاطعان على القطر المار بالنقطة المبصرة وفصلا الانعكاس
على طرفي ذلك القطر والقوسان منهما اللتان بين الطرف وبين طرفي القطرين الخارجين
من مركزي البصرين متساويتان وكذى القوسان اللتان بين الطرف وبين نقطتي الانعكاس

لكن

لأن وضع النقطة المبصرة من البصرين متشابهان وبعدها عنهما متساويان وكذى الزاويتان
اللتان يحيط بهما خطاء الانعكاس والقطران المنتهيان الى نقطتي الانعكاس يعني زاويتي الانعكاس
لخطاء الانعكاس يلقيان القطر المار بالنقطة المبصرة على نقطة واحدة فخيال النقطة المبصرة
يكون بالنسبة الى البصرين واحدا وايضا فان ترتيب اجزاء خيال المبصر الواحد يكون كترتيب
اجزاء المبصر نفسه لأن خيالات نقط سطح المبصر يكون على اقطار المرآة فكل خط يكون في
سطح المبصر اذا كان متقاطعا لأقطار المرآة غير منطبق على قطر واحد ثم توهم خطان يخرجان
من طرفيه الى مركز المرآة فان المثلث الحادث يحيط بخيالات جميع نقاط الخط لأن الأقطار
الخارجة الى جميعها يكون في سطح المثلث ويكون ترتيب الخيالات في التقدم والتأخر
النقطة المذكورة وخيالا كترتيب نقط الخط سواء كان البصر في سطح المثلث او خارجا عنه
فخيال الخط من سطح المبصر الذي يكون منطبقا على القطر الخارج من مركز الكرة الى النقطة
والخط الذي يكون في سطح يقطع سطحي انعكاس البصرين على فصلهما المشترك وهو القطر
بعينه اذا كان نصف زاويتهما المقابلة للبصرين الثلثة واحدا لأن الأقطار الخارجة الى
جميع نقاط الخطين تحيط مع القطرين الخارجين الى مركزي البصرين بزاويتين متساويتين
وذلك عندما يكون الخط في احد السطحين وفيما بينهما ملتقاء البصر فاما النقطة
الخارجة عن هذين الخطين من سطح المبصر فان كان منها مختلفة البعدين عن البصرين
حسا فخيالها اثنان لأن وضع خطي انعكاس البصرين الى كل نقطة منها يكون متشابها
في الجهة وبعداهما عن السهمين يعني سهمي مخروطي الشعاع اما متساويين او مختلفين
اختلافا غير محسوس غالبا لأن ترتيب اجزاء خيال المبصر كترتيب اجزاء المبصر فهما انعكاس
البصرين المنتهيين الى خيالي النقطة الواحدة المايلة عن النقطة المتشابهة الوضع
يكونان مايلين عن خطي انعكاس البصر المنتهيين الى خيالي النقطة المتشابهة الوضع
الى جهة واحدة عن السهمين هي جهة ميل النقطة المايلة لأن خيال النقطة المتشابهة
الوضع يكون على سهمي البصرين واذا كان ميل الخطين عن السهمين متشابها في الجهة
وغير متفاوت الاختلاف فهما بمنزلة شعاعين خارجين من البصرين الى نقطة من مبصر
مدرك بالاستقامة وبالبصرين معا اذا التقى السهمان على نقطة اخرى منه فيكون صورة

النقطه المدركه بالمايلين في العصبه المشتركه واحدة لان الميلين وان كانا متفاضلين لكن
لا يحس بذلك ما دام التفاضل يسيرا كما بين ذلك في المقالة الثالثه عند ذكر الاعتبار
باللوح فهذا المبصر يكون خيالات متداخلين وليس بين اجزائه تفاوت يوثر في الحس
فيكون صورتا الخيالين في موضعين متشابهين من مخروطي الشعاع فاذا تاديا الى العصبه
المشتركه حصلتا صورة واحدة فخيال المبصر الذي يكون نقطه منه متشابهه الوضع
من البصرين يكون واحدا ويكون خيال النقطه المتشابهه الوضع ابدا على السهم المشترك
وايضا فان لم يكن نقطه منه متشابهه الوضع فقد يلتقي سهما البصرين على نقطه من خياله
لانهما كثيرا ما يلتقيان على النقاط التي حول السهم المشترك اذا لم يكن متفاوتة البعد عن
السهم المشترك واكثر المبصرات التي يدرك على استقامه انما يدرك على هذه الصفة وقد
تبين ذلك في المقالة الثالثه وتبين فيها ان الناظر اذا تامل المبصر فان سهمي بصريه
يلتقيان على نقطه من ذلك المبصر سواء كان المبصر على السهم المشترك او خارجا عنه والخيال
مدرك بالاستقامه فاذا تامله الناظر فان السهمين يتلاقيان على نقطه منه وينعكسان
عن المرآة الى المبصر سواء كان المبصر على السهم المشترك او خارجا عنه وسواء كان خياله
على السهم المشترك او خارجا عنه واذا التقى بهما البصرين على نقطه من الخيال فصورتاها
تحصل في موضع واحد من العصبه المشتركه ويكون احوال ساير نقاط الخيال المطيفه بالنقطه
التي على السهمين في ادراكهما واحدة كاحوال النقاط المطيفه بالتي على السهم المشترك واذا
كانت
فخيال هذا المبصر ايضا يكون واحدا بالنسبه الى البصرين وذلك ما اردناه **البحث الخامس**
في خيالات المرآة الاسطوانيه المحدبه القايمه سبعة مقاصد **مقدمة** فاما المرآة
الاسطوانيه المحدبه القايمه فان فصول انعكاسها يكون مختلفة منها خطوط مستقيمة ومنها
دواير ومنها قطوع فالنقطه التي ينعكس في سطح فصله مستقيم فخيالها كخيالها في المرآة
المسطحه اعني انها يكون من وراء المرآة وابعادها عن سطح المرآة كابعاد النقطه والنقط التي
ينعكس في السطوح التي فصولها دواير فخيالاتها كخيالاتها في المرآة الكريه المحدبه في جميع
ما ذكر فاما النقط التي ينعكس في السطوح التي فصولها قطوع فنقول ان
خطوط انعكاساتها تلتقي لاعمدة الخارجه منها وان خيالاتها منها ما يكون من وراء المرآة

ومنها ما يكون قدامها ومنها ما يكون في سطحها ولنبين مواضعها ايضا بالبرهان **الاول**
فليكن ا ح فصلا من المقطوع ومركز البصر د وفي سطح القطع و ه نقطه في مبصر وفي القطع
ايضا ولينعكس الى د من ب ونصل خطي د ب ه ب وليكن ط ب عمودا على السطح المماس للقطع على
ب و ه ر عمودا على السطح المماس له على ر ول ر م للخط المماس الذي ه ر عمود عليه فخط
ر م في داخل شكل ب ه ر اعني الذي يحيط به خطا ب ه ه ر و ب ر من محيط القطع ور م
تقطع ب ه وليكن على م وليكن ه ب ع الفصل بين القطع وبين السطح المماس له على ب وط ب
عمود عليه و ب ع في داخل شكل م ر الذي يحيط به خطا ب م م ر ومحيط القطع و ب ع
تقطع ر م و ر ه وليكن على ع و ص فنقطتا ع ص خارجتان عن قطع ا ح ونقطتا
ب ر على محيط القطع و من وراء خط ب ص بالقياس الى ط و ب من وراء ر م بالقياس
الى ه ونصل ب ر فيكون ب ر ع مثلثا وزاويتا ط ب ر ه ر ب منفرجتين فخطا ط ب
ه ر اذا اخرجا التقيا من وراء قطع ا ح وليكن على ح وخط د ب تقطع زاويه
ح ب ه لانه تقطع خطيها د ب تقطع ه ح وليكن على ك ح خيال ه و ب ع تقطع زاويه
ب ه ر فهو تقطع ه ر فيما بين ه ر ف ص فيما بين ه ر فلان زاويه ه ب ط مساوية
لد ب ط اي ح ب ك وزاويتا ص ب ط ص ب ح قايمتان فيبقى زاويه ه ب ص مثل
ك ب ص فنسبه ه ب الى ب ك كنسبة ه ص الى ص ك ونخرج ك ف موازيا
لد ب فيكون زاويه ه ب ط اعني ك ب ف مثل ك ف ب ح ف مثل ك ب فنسبة
ه ب الى ب ك كنسبة ه ب الى ف ك وف ك يوازي ه ب فنسبة ه ح الى ح ك

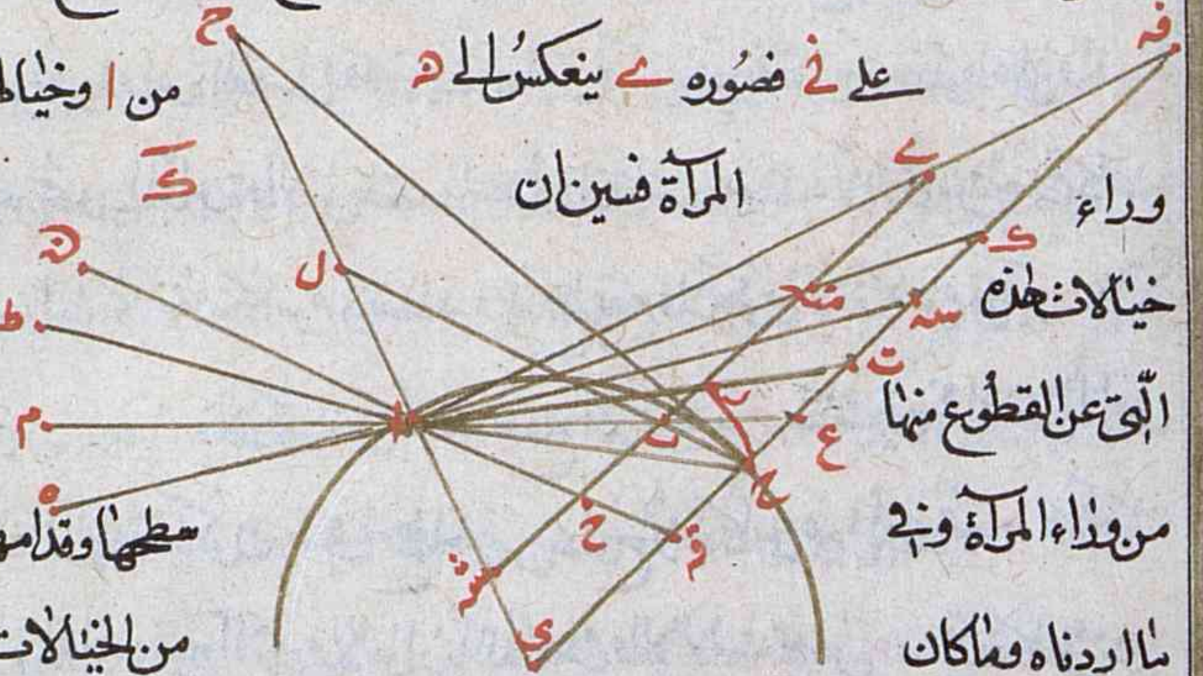


كنسبة ه ب الى ب ك اعني كنسبة
ه ص الى ص ك و ح ك اعظم
من ك ف اعني ك ب لان زاوية ك ف ح
المساوية لد ب ح منفرجة
الثاني وكذلك كل خيال يكون
في سطح قطع اعني انه اذا اخرج
من النقطه المبصرة عمود الى الخط المماس وعمود آخر على الخط المماس عند نقطه الانعكاس وقد

استبان انهما يتلاقيان من وراء الجزء من محيط القطع الذي عليه تانك النقطتان فان
نسبة القدر من العمود الخارج من النقطة المبصرة الذي بين النقطة وملتقى العمودين الى
الجزء منه الذي بين الملتقى وبين الخيال كنسبة مستوى الخط الذي فيما بين النقطة المبصرة
وبين الخيال المنفصلين بالخط المماس عند نقطة الانعكاس **الثالث** والخط الذي بين
الملتقى وبين الخيال اعظم من الذي بين الخيال وبين نقطة الانعكاس هذا اذا كانت النقطة
المبصرة خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر **الرابع** فاما اذا كانت عليه فلا يدرك
البصر شيئا منها سوى التي عند سطح البصر والبيان كما مر في المرآة الكرية **الخامس** وليكن
قطع عليه ا ح و ا ب احد الاعمدة على السطح المماس لمحيط القطع و ه ا ر فصلهما المماس
للمحيط فزاوية ب ا ر قايمة ونفرض على محيط القطع نقطة ا ح كيف اتفقت سوى النقطة
التي يكون الخط المماس الخارج منها موازيا لخط ا ب ولا يكون هذه في احدى جهتي القطع الا
نقطة واحدة وليكن المفروضة ح ونخرج منها ح ر موازيا لا ب فهو يلقى ا ر وليكن
على ر ويكون قاطعا للقطع ونخرج من ح خطا مماس القطع كما تبين في المقالة الثانية
من المخروطات فيقطع ح ر لان ح ر يقطع القطع فيلقى ب ا خارج القطع وليكن على ك
ونصل ح ا ونخرجه الى ط ونخرج من ح عمود ح ه على ح ك فهو يلقى ا ب في جهة
ب فليكن على ب ونفرض على ح ه نقطة ه كيف اتفقت ونصل ه ا فزاوية ه ا ك
اما ان يكون مساوية لزاوية ط ا ك او اعظم او اصغر فان كانت متساوية لها فان صورة
ه ينعكس الى ط من ا ويكون ح خيالها وهي في سطح المرآة ونخرج ا ر حتى يلقى ه ح على
ت ونفرض على ه ت نقطة س كيف اتفقت ونصل س ا ونجعل زاوية ك ا م مثل
ك ا س ونخرج م ا الى ان يلقى ت ح على ع فصورة س ينعكس الى م من نقطة ا ويكون
خيالها ع قدام المرآة ونخرج خط ح ه ونفرض عليه من وراء ه نقطة ف كيف
اتفقت ونصل ف ا ونجعل زاوية ك ا د مثل ف ا ك ونخرج د ا فيقطع خط ح
وليكن على ق فصورة ف ينعكس الى د من ا وخيالها نقطة ق وهي من وراء المرآة
وان كانت زاوية ك ا ه اصغر من ك ا ط جعلنا زاوية ك ا س مثل ك ا ط فيصير كما
تقدم ويكون ح خيال س عند بصر ط ونصل ف ا نعود اصلا بين ا ونفطر على س

من

من وراء س ونجعل زاوية ح ا د مثل ك ا ف فيه خيال ف عند بصر د واذا فصلنا
من وراء س ا ت زاوية مثل ط ا م حيث تقطر على س ث يكون خيالها ع وان كانت
زاوية ك ا ه اعظم من ك ا ط جعلنا زاوية ك ا ه واخرجنا خط م ا في جهة ا فهو
يقطع محيط القطع فيما بين ح ا وليكن على ب ويقطع ح ه وليكن على ع فاذا اخرجنا
من ب خطا موازيا لا ب فهو يقطع القطع و ا ر المماس واذا اخرجنا من ب خطا مماسا فهو
يقطع ا ب وليكن على ل فزاوية ب ا ب حادة لان ر ا ب قايمة و ب ل يقطع ك ح المماس ومحيط
بحادة مما يلي ك لان زاوية ب ل ك منفرجة **اقول** لانها اعظم من ب ا ل وهي
منفرجة لكون ر ا ل قايمة **قال** فاذا اخرجنا من ب عمودا على ب ل فانه يقطع ح ك على
حادة مما يلي ح **اقول** لان التي عند ب قايمة **قال** فاذا خرج العمود بعد التقاطع
احاط مع ح ك مما يلي ك بحادة و ه ا يقطع ح ك فليكن على و فيكون زاوية ه و ح حادة لكون
ه ح و قايمة فالعمود الخارج من ب ملتقى ه ا وليكن على ص ونخرجه في جهة ب فهو ملتقى
ا ب وليكن على ش فصورة ص ينعكس الى م من ا ويكون خيالها ب في سطح المرآة وصورة
ه ينعكس الى م من ا وخيالها ع قدام المرآة ونخرج ب ص ونعلم عليه خارجا نقطة ى
ونصل ى ا ونجعل زاويه ك ا د مثل ى ا ك ونخرج د ا فهو يقطع ب ش وليكن
على خ فصوره ى ينعكس الى د من ا وخيالها خ من



وراء المرآة فبين ان خيالات هذه المرآة التي عن القطوع منها ما يكون من وراء المرآة وفي سطحها وقدامها وذلك ما اردناه وما كان من الخيالات في السطح
المار بالسهم فجميعها من وراء المرآة وما كان في السطح الموازي للقاعدة فمنها ما هو من
وراء المرآة وفي سطحها ومن قدام كما تبين في خيالات الدوائر **تنبيه** وجميع
خيالات هذه المرآة يدركها البصر من ورائها لان الجميع من وراء موضع الانعكاس من
سطح المرآة ولا يدرك مواضع الخيالات التي يكون في سطحها او قدامها لان جميع هذه المو

٢٩٥

هي في الجزء المستتر عن البصر من سطح المرآة فالخيالات جميعا يدرك من وراء المرآة وعند التحقيق
على احد الاحوال الثلثه **السادس** ثم يقول خيال كل نقطة في هذه المرآة انما يكون
واحدا وكذى نقطه انعكاسها فليكن ا مركز البصر و ب نقطه في مبصر و ح في مرآة اسطوانيه
محدبة قايمة ولينعكس ب الى ا من ح ونصل اب فان كان اب في سطح يمر بجميع سهم المرآة فنقطه
ح على الفصل المستقيم ولا ينعكس ب الى ا الا في السطح المار بالسهم لان سطح الانعكاس يجتمع
فيه نقطه ا و ب ونقطه الانعكاس والنقطه من السهم التي اليها ينتهي العمود الخارج من نقطه
الانعكاس وهذا العمود يلقى اب ايضا فيكون دايما في السطح المار بجميع السهم لكون طرفيه
فيه فاذا كان خط اب في السطح المار بالسهم فلا يكون الانعكاس في سطح آخر فليس ينعكس الا
عن الفصل المستقيم والا عن نقطه واحدة منه كما تبين في المرايا المسطحه وان كان اب في
سطح مواز لقاعدة المرآة فلا يكون الانعكاس الا في ذلك السطح لانه لو فرض في سطح اخر لكان
العمود الخارج من نقطه الانعكاس يلقى اب وهو يلقى السهم ايضا على قوايم فاذا اخرج من الملتقى
مع اب خط الى مركز الدايرة التي البصر في سطحها احاط مع السهم بزاوية قايمه ايضا فيكون
زاويتان من مثلث قايمتين وذلك محال **اقول** هذا هو الموعود ببيانه عند اعتبار موضع
الخيال في هذه المرآة اذا الفصل **قال** واذا لم ينعكس في سطح آخر غير الموازي فلا
ينعكس الا عن محيط دايرة الفصل وقد تبين ان ليس ينعكس بين نقطتين خطوط على زوايا
متساوية عن محدب الدايرة والا من نقطه واحدة واذا كانت نقطه الانعكاس واحدة كان
الخيال واحدا وان كان الانعكاس من نقطه ح في سطح قطع فلا يكون الانعكاس من غير ح والا
فلينعكس من د ايضا فد لا يكون على محيط القطع الذي عليه ح لما تبين في الفصل الخامس
من المقالة الرابعة فيكون د في سطح اخر من سطوح الانعكاس غير الذي فيه ح ولا يكون
السطح الاخر مارا بجميع السهم ولا موازيا للقاعدة والا لامتنع عن ح مع الانعكاس عن د
لما تقدم فيكون قطعا ولنخرج من مركز البصر سطح يوازي قاعدة المراه ويحدث دايرة فصل
ه ر ونخرج من ح خطا عمد في طول الاسطوانه فيلقى محيط دايرة ه ر وليكن على ر
وليكن سهم المرآة ط ه والعمود الخارج من ح على السطح المماس ح ط وننفذه الى ان يلقى اب
على ى ويكون مركز دايرة ه ر على سهم ط ه وليكن ه ونصل ر ه ونخرج من

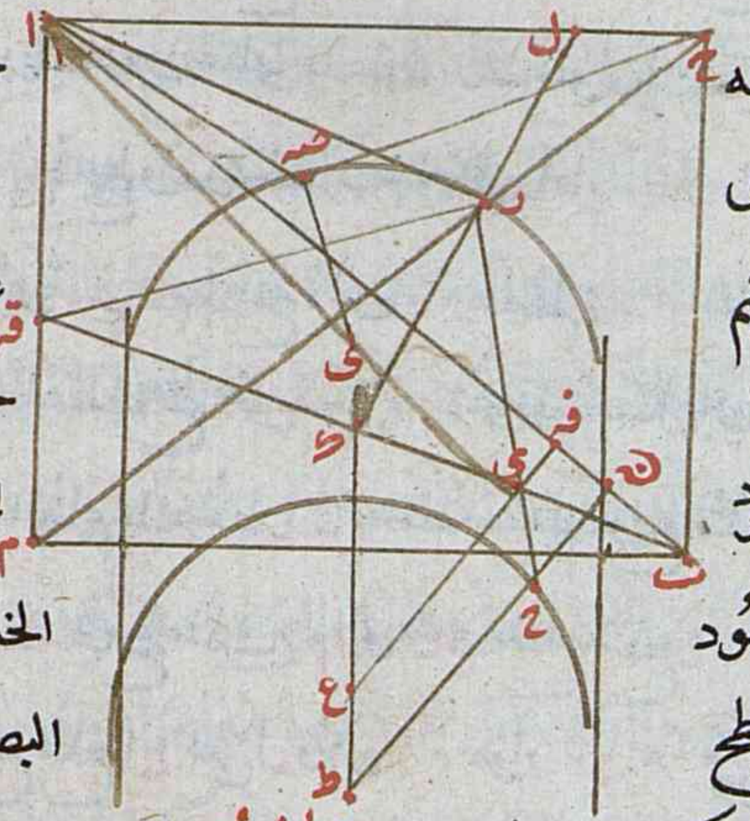
عمود

157

٢٩٦

عمود ب ح على السطح الذي احدث دايرة ه ر ونصل ح ر را اح فيكون الخطوط الثلثة في
سطح دايرة ه ر ونخرج من ا خطا في سطح مثلث اب ح يوازي عمود ح ط وليكن ام ونخرج خط
ب ح على استقامه مما يلي ح فيلقى ام وليكن على م ونصل م ر فلان ب ح عمود على سطح الدايرة
فهو مواز له لان ح ر يوازي السهم وهو عمود فخطا ب ح ح ر في سطح واحد وخط ب ح م في
سطحهما **اقول** لان ب ح في سطحهما **قال** فنقط ح ر م في سطح خطي ح ب ب م
وخطا ط ه ح ر متوازيان فهما في سطح واحد وخطا ح ط ر ه في سطح ذينك وفي سطح
الدايرتين المتوازيتين المارتين بنقطتي ح ر فخطا ح ط ر ه متوازيان و ح ط يوازي ام
فكذى ر ه فره ام في سطح واحد وخط ار في سطحهما فام ره را في سطح واحد وسطح
خطي ره را هو دايرة ه ر فام في سطح دايرة ه ر فنقط ح ر م الثلث في سطح دايرة
ه ر وقد تبين ان هذه النقط في سطح خطي ح ب ب م فهي على الفصل بين دايرة ه ر وبين
سطح خطي ح ب ب م القايم عليه فخط ح ر م خط مستقيم هو مع مثلث ح م ا في سطح
دايرة ه ر وخط ره في سطح مثلث ح م ا و ره يقطع ضلع ح م فره اذا اخرج على
استقامه فهو يقطع ضلع اح على ل ولان ام مواز ل ن ح فزاويتا حام حم ا
مساويتان لزاويتي ا ح د ب ح د المتساويتين **اقول** وذلك لانعكاس ب
من ح الى ا **قال** فزاويتا حام حم ا متساويتان فاح م ح متساويان و ح ر
عمود على سطح دايرة ه ر فكل واحدة من زاويتي ا ر ح م ر ح قايمة فمربع اح كمربعي ار رح
ومربع م ح كمربعي م ر رح و اح م ح متساويان فا ر م ر متساويان فزاويتا را م
متساويتان و ام مواز ل ر ل فزاويتا ا ر ل ح ر ل متساويتان و ل ر ه قطر دايرة
ه ر فا ر ح ر منعكسان على زوايا متساوية عن محيط دايرة ه ر ونقطه د اما ان يكون
على ح ر او خارجه عنه فان كانت على ح ر فنخرج من د عمود د ع على السطح المماس وهو قطر
الدايرة التي تمر بنقطه د فهو يلقى سهم ط ه عمودا عليه وليكن على ع ف د ع يوازي
عمودي ح ط ر ه فيوازي ام فهما في سطح واحد ونصل ب د د ا فهي د في سطح ب د د ا
سطح الانعكاس وهو يقطع اب وليكن على ب فيكون خطا ام ف ب في سطح واحد وخط ب
ف ا في سطحهما و ب د هو في سطح خطي ب ف ب ف ا ف ب اذا اخرج على استقامة فهو يلقى ام

على غير م والا لاحاط مستقيمان لسطح وليلقه على ق ونصل ق ر ونبين كما بينا في خط م د ط
ان ق ر ط متصل على استقامة فيكون خطا ق ر م ر متصلين بخط ر ط على استقامة وهو
محال فليست نقطة ر على خط ح ر واذا كانت خارجة عنه فنخرج من ر خطا يمتد في طول
الأسطوانة فهو يلقى محيط دايرة ه ر على نقطة غير ر فليكن على ص ونصل ص ا ص ط وتبين
كما بين في د ان خطي ط ص ا ص منعكسان عن محيط دايرة ه ر ص فيكون قد انعكس بين
نقطتي ا ط عن محيط دايرة ه ر ص خطوط على زوايا متساوية وذلك محال فليس ينعكس صورة
نقطة ب الى ا من نقطة خارجة عن ح ر ولا من
نقطة على ح ر سوى ح ولا من محيط دايرة
ولا من خط مستقيم على سطح الأسطوانة
فليس يكون لها الا خيال واحد فقط اذا
كانت خارجة عن العمود الخارج من مركز البصر
واذا كانت على العمود الخارج فلا يدرك منها
سوى النقطة من سطح البصر ولا يكون لها الا خيال



واحد لمثل ما مر في الكرية وذلك ما اردناه **السابع** فاما اذا كانت نقطتان مفروضتان
واردنا ان نجد نقطة الانعكاس فذلك يكون بعكس الطريق الذي سلكناه في برهان
هذا الشكل وهو انا نخرج من احدى النقطتين وليكن ا سطحا موازيا لقاعدة الأسطوانة
وليحدث فيها دايرة ه ر ونخرج من الأخرى وليكن ب عمودا على سطح دايرة ه ر وليكن
ب ط ونجد النقطة من محيط دايرة ه ر التي ينعكس منها صورة ط الى ا كما بينا في
الكرية المحدبة وليكن ر ونصل ط ر ا ر ونخرج عمود ر ه وننفذه الى ل ونخرج من ا
خط ا م موازيا لهذا العمود ونخرج ط ر حتى يلقى هذا الخط وليكن على م فيكون خطا
ا ر ر م متساويين ونخرج من ر خطا ممتدا في طول الأسطوانة وليكن ر ط فهو موازٍ
لسهم الأسطوانة فيكون موازيا ل ط ح ب ر ح متوازيان وقد وقع عليهما ط ر م
فهو في سطحهما فنقطة م في هذا السطح ونصل م ب فهو يقطع ر ح وليكن على ح ونصل
ا ح ونخرج من ح عمودا على السهم وليكن ح ط وننفذه الى ه فيكون خطا ا ح ح م

متساويين

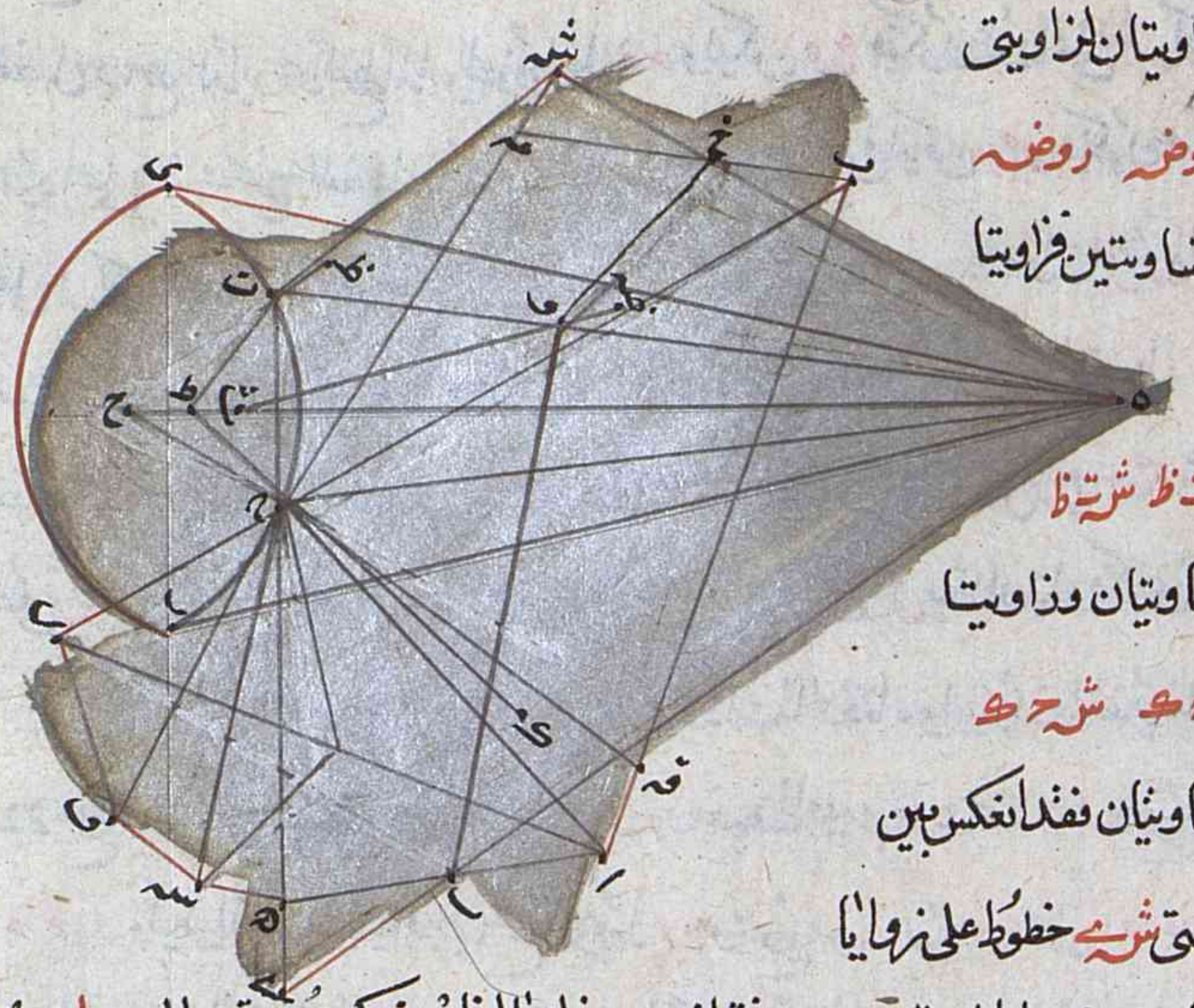
متساويين فيكون زاويتا ا ح ه ب ح ه متساويين فصورة نقطة ب ينعكس الى ا عن سطح المرآة من
ح وذلك ما اردنا ان نبين **المبحث السادس** في خيالات المرآة المخروطية المحدبة القايمة ثلثه
مقاصد **مقدمة** واما المرآة المخروطية المحدبة القايمة فان فصولها منها ما يكون خطوطا
مستقيمة ومنها ما يكون قطوعا ولا ينعكس في سطوح دوائرها شيء من المبصرات كما مر في المقالة
الرابعة فاما السطوح التي فصولها مستقيمة فان خيال كل نقطة ينعكس فيها يكون
واحد على مثال خيالات المرايا المسطحة في ان خطوط الانعكاس يلقى الأعمدة ونقط الالتقا
التي هي الخيالات من وراء المرآة واما القطوع فان احوالها كما مر في الأسطوانية المحدبة
في ان خطوط انعكاسها يلقى الأعمدة وخيالاتها من وراء المرآة او قدامها او في سطحها وفي
ان النقاط التي يكون على العمود الخارج من البصر لا يدرك منها سوى التي عند سطح البصر
والبيان ههنا كالبيان ثمه ونبين ان جميع الخيالات يدركها البصر من وراء المرآة **الأول**
فنقول كل نقطة يدركها البصر من سطح هذا المخروط بالانعكاس فخيالها واحد وكذلك
نقطة انعكاسها فليكن ا مركز البصر و ب مبصر و ح في مرآة مخروطية محدبة قايمة ولينعكس ب
الى ا من ح ونصل ا ح ونخرج من ح سطحا موازيا للقاعدة فيحدث فيه دايرة وليكن
ى ح ر والمركز ط وراس المخروط ه وسهمه ط ه والعمود الخارج من ح على السطح المماس ط
ح ق ونصل ه ح ونخرج من نقطتي ا ب خطي ا د ب م موازيين ل ه ح فيلقيان سطح
دايرة ى ح ر وليكن على د م ونصل م ح د ح ط ح ونخرج ط ح الى ف ونخرج من ا
ا ل موازي ط ح ومن د د ف موازي ح ط فيكون سطح خطي ا د د ف موازيا
لسطح ط ح ه اقول لأن ح ط في سطح ط ح ه ايضا قال ونخرج ب ح
على استقامة فهو يلقى ا ل وليكن على ل ونخرج م ح فهو يلقى د ف وليكن على ف ونصل
ل ف فلان ب م يوازي ه ح فيكونان في سطح واحد وخطا ب ح م ح في سطحهما
فنقطتا ل ف في سطح ه ح ب م وهذا السطح يقطع سطح ه ح ط وفصلهما ه ح فسطح خطي
ب م ه ح يقطع سطح خطي ا ل د ف ويكون فصلهما موازيا ل ه ح ونقطتا ف ل في سطح
خطي ب م ه ح وهما ايضا في سطح ف د ا ل فخط ف ل هو الفصل بين السطحين فيوازي
ه ح و ا د ونخرج من ح ا الفصل بين دايرة ى ح ر وبين السطح المماس للمخروط على ح

٢٤٩

الذي ى ح عمود عليه وليكن ح س فهذا الخط يقطع ف ى عمود اعليه لانه يقطع ح ط الموازي له
كذلك فليكن على س ويخرج من ح ايضًا الفصل بين سطح الانعكاس وبين السطح المماس المذكور
وليكن ح ص فهو يقطع ا ل عمود اعليه لانه يقطع ح ى كذلك وليكن على ص ونصل ص
س فهو الفصل بين السطح المماس وسطح خطي ا ل د ف ولكون سطح الخطين وسطح ه ح ى
متوازيين ف ص س يوازي ه ح فيوازي ايضًا كلا من ا د ف ل المتوازيين والثلثة في
سطح واحد فنسبة ا ص الى ص ل كنسبة د س الى س ف ولان زاويتي ا ح ق ر ح ق
متساويتان و ح ق مواز لا ل فزاويتا ح ا ل ح ل ا متساويتان فا ح ح ل متساويان
و ح ص عمود على ا ل فا ص ص ل متساويان فكذلك د س س ف و ح س عمود على د ف
فخطا د ح ح ف متساويان فزاويتا ح د ف ح ف د متساويتان فزاويتا م ح د ى ح د
متساويتان فخطا م ح ح د منعكسان على زوايا متساوية وكذلك يتبين ان كانت نقطتا
ا ى عن جنبي سطح دايرة ى ح ر لان طريق العمل واحد وان كانت احدى النقطتين في سطح
دايرة ى ح ر كانت النقطة بمنزلة احدى نقطتي م د ويخرج من تلك النقطة خطين
اقول احدهما مواز لـ ح ى والآخر لـ ح د وتمام البرهان على ما تقدم فان انعكست صورة نقطة
ى الى ا من نقطة غير ح فتلك اما ان يكون على ه ح او خارجة عنه فان كانت على ه ح
كان العمود الخارج منها موازيا لا ل لكونه موازيا لـ ح ى قال في سطح الانعكاس
فسطحا الانعكاس متقاطعان على ا ى ومتلاقيان على ى الخارج عن ا ل لان ى ه
على ى م الموازي لـ ف ل وهو محال وان كانت خارجة عن ه ح فليكن مثل نقطة و و
نصل ه و وننفذه حتى يلقى محيط دايرة ى ح ر وليكن على ت ونجز على نقطة و
سطحا موازيا لقاعدة المخروط فهو يحدث في المخروط دايرة وليكن دايرة ق ه ومركزها
ث فهذا السطح يقطع خطي ى م ا د لانه يقطع خط ه ح الموازي لهما ونقطة ه خارجة
عن هذا السطح لانه يقطع المخروط فليقطع سطح دايرة ق ه خطي ى م ا ل على ى ر ونصل
ى ه ه ر ونخرجهما فيلقيان سطح دايرة ى ح ر وخط ه ى هو في سطح خطي ى م ه ح
فيلقى سطح ى ح ر على الفصل المشترك بين سطح خطي ى م ه ح وبين سطح دايرة ى ح ر و
الفصل هو ح م فخط ه ى يلقى ح م فليلقه على شه وكذلك يتبين ان ه ر يلقى ح د

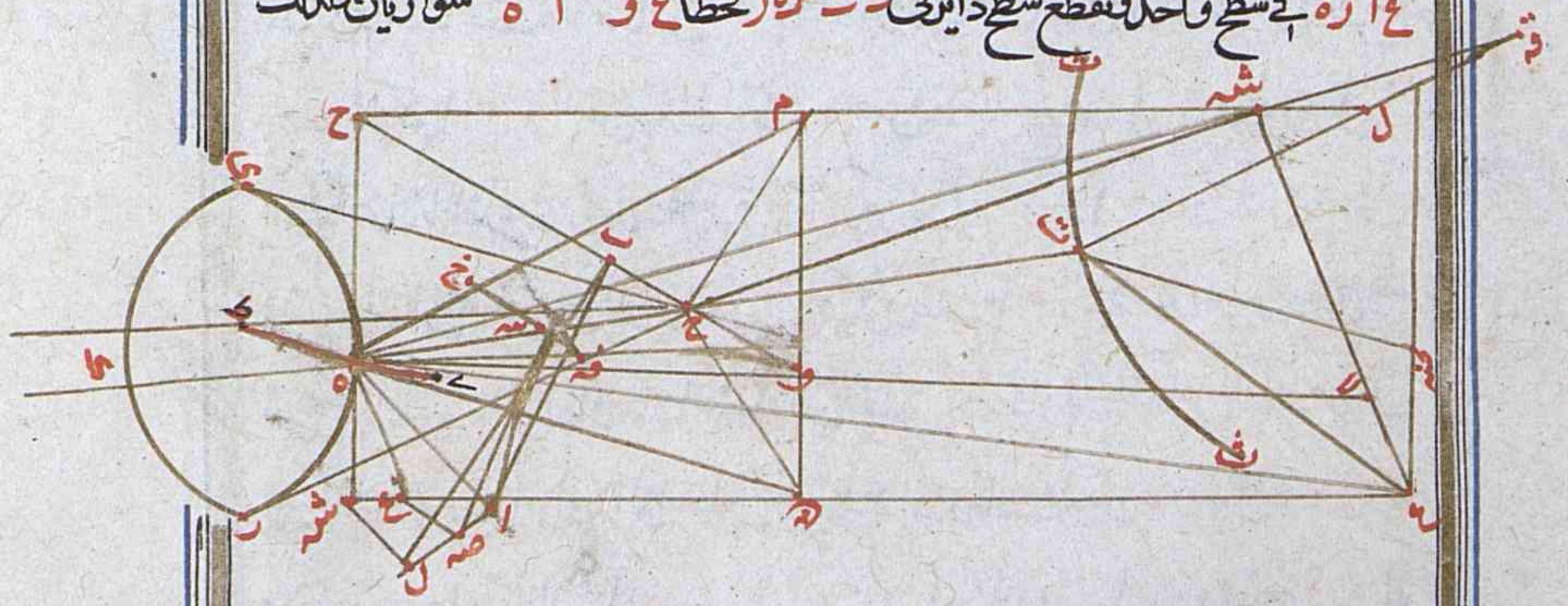
فليكن

٢٢٠

فليكن على ى ونصل خطوط ى و ر و ث و ض ه ش ر ت ر ت ط ت ظ اقول وكذلك
ى ت قال فيتبين كما سيتبين في دايرة ى ح ر ان زاويتي ر و ض ه ى و ض ه متساويتان
وسطحا الدايرتين متوازيان وقد قطعهما سطح ه ش ت فخطا ى و ش ت متوازيان وكذلك
سطح ه ى ت قد قطع هذين السطحين فخطا ر و ى ت متوازيان فزاويتا ش ت ظ ى ت ظ

مساويتان لزاويتي
ى و ض ه ر و ض ه
المتساويتين فزاويتا
ى ت ظ ش ت ظ
متساويتان وزاويتا
ى ح ه ش ح ه
متساويتان فقد انعكس بين
نقطتي ش ى خطوط على زوايا
متساوية عن محيط دايرة ح ى ر من نقطتين وهذا محال فليس تنعكس صورة ى الى بصر ا عن
سطح المخروط الا من نقطة واحدة فلا يكون لها الا خيال واحد وذلك ما اردناه الثاني فاما اذا
كانت نقطتان مفروضتان كا ى ومرآة مفروضة ك ى ر سهمها ح ط واردنا ان نجد نقطة
الانعكاس فانا نخير على ح سطحا موازيا لقاعدة المخروط وليكن السطح الذي فيه خطا م ح د فنقطتا
اما ان يكونا في هذا السطح واما في جهة المخروط خارجتين عن السطح او من وراء السطح او جنبي السطح
او احدهما فيه والأخرى في احدى جهتيه فليكونا اولا في جهة المخروط ولنجز على احدهما وليكن ا سطحا
موازيا لقاعدة المخروط فيحدث في المخروط دايرة وليكن ى ه ر ومركزها ط ونصل ح ى وننفذه
على استقامة فهو يلقى سطح دايرة ى ه ر وليكن على ى فنقطتا ا ى في سطح دايرة ى ه ر خارجتين
عن محيطها لان نقطتي ا ى خارجتان عن سطح المخروط فيكون ح ى ى خارجا عن سطحه ونجد نقطة انعكاس
ى الى ا من محيط دايرة ى ه ر وليكن ه ونصل ا ه ح ه ى ه ط ه ونخرج ط ه الى ى
ونخرج سطح خطي ح ط ح ه فهو يقطع خط ا ى وليكن على ف ونخرج من ف عمود ف س ى ف

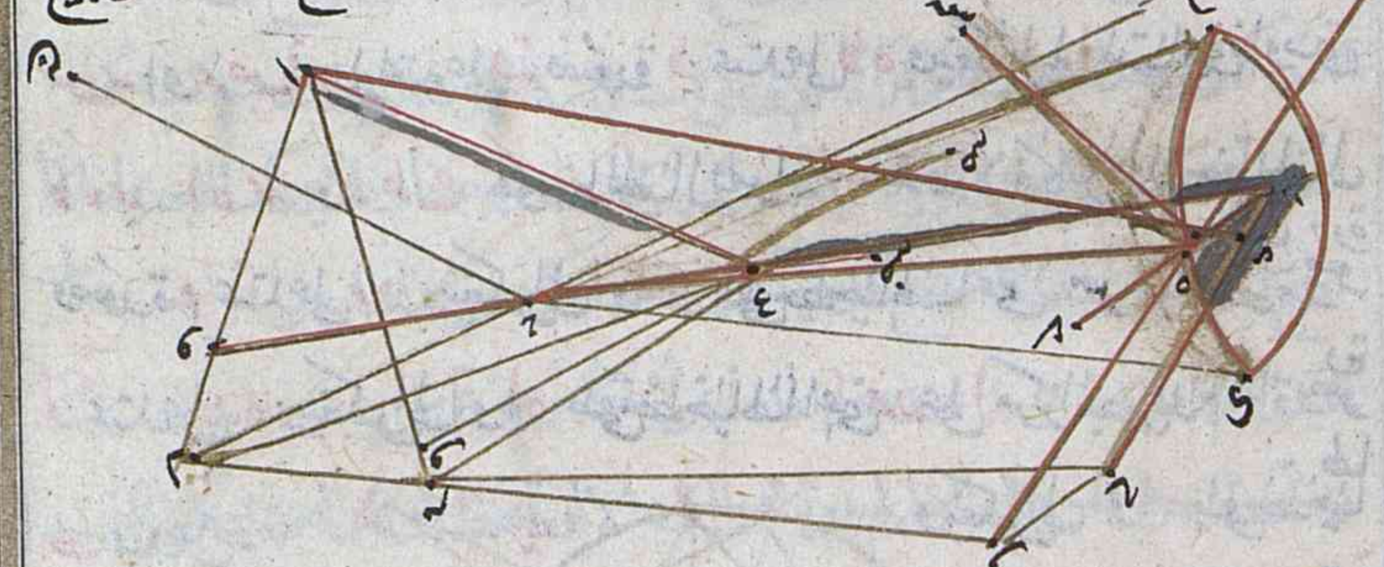
على ح ه فيكون عمودا على السطح المماس للمخروط المار بخط ح س ويخرج من ا ال موازي س خ و
ا شه يوازي ه ط فسطح شه ا ل مواز لسطح ح ه ط ونصل ا س س ويخرج س س حتى يلقى ا ل
وليكن على ل ويخرج ع ه حتى يلقى ا شه وليكن على شه ونصل شه ل فيكون خطا س ل ع شه
في سطح ح ع ه القاطع لسطحي ح ه ط شه ا ل فـ س ل مواز له ح اذهما الفصلان ويخرج من ه ا
لفصل بين سطح الدايرة والسطح المماس للمخروط على ه ح وليكن ه ع فيكون عمودا على ا شه لكونه
عمودا على ه ط ويخرج الفصل بين سطح الانعكاس والسطح المماس وليكن س ص فيكون عمودا
على ا ل لكونه عمودا على س خ ونصل ص ع فيكون موازيا له ح ض ع مواز لل شه وا شه
مواز له ط والزاويتان اللتان عند ه متساويتان فكذى اللتان عند نقطتي ا شه فا ه شه
متساويان و ه ع عمود على ا شه فا ع مثل ع شه و ع ص مواز لـ شه ل فا ص مثل ص ل و س ص عمود
على ص ل فا س ل س متساويان فالزاويتان اللتان عند نقطتي ا ل متساويتان فكذى زاويتا
ا س ف س ف فصوره س ينعكس الى ا من س وذلك ما اردناه وان كانت المفروضتان
في سطح م ح د فليكونا م د ونصل م ح د ح ونصف زاويه م ح د بخط ح و ويخرج سطح
ط ح و وليكن الفصل بينه وبين سطح المخروط ح ه ويخرج من و عمود و ه على ح ه ه وعمود
على السطح المماس للمخروط على ح ه ويخرج على ه سطحا موازيا للقاعدة ولنحدث فيه دايرة ه ل
ويخرج من نقطتي م د خطين موازيين له ح فهما يلقيان سطح دايرة ه ر وليكن على ا ع ونصل
ا ه ع ه فلان خطي م ح د ع متوازيان فهو في سطح واحد وهذا السطح يقطع سطح الدايرة وسطح
م ح د بخطا م ح ع ه متوازيان وكذلك يتبين ان خطي ح د ه ا متوازيان ويخرج الفصل
بين سطح و ح ط وبين سطح الدايرة وليكن ط ه ي فيكون موازيا ط و ويكون قطر الدايرة
فلان خطوط م ح و ح د ح موازية لخطوط ع ه ط ه ا ه يكون زاويتا ا ه ي ع ه ي متساويتين
فزاويتي د ح و م ح و المتساويتين فهما ايضا متساويتان فاذا اخرجنا من نقطه ا خطين
موازيين لخطي ه ط ه و وسلكنا الطريقة المتقدمة تبين ان زاويتي م ه و د ه و متساويتان
فصورة م ينعكس الى د من ه وذلك ما اردناه وان كانتا من وراء سطح م ح د فليكونا
نقطتي شه غ ونصل شه غ ويخرج المخروط المقابل للمخروط ح ر ويخرج على احدى نقطتي شه غ
وليكن غ سطحا موازيا لقاعدة المخروط فيحدث في سطح المخروط المقابل دايره وليكن ت ث هذا

السطح اما ان يمر بنقطة شه اولا فان مر بها استعملنا شه والا فيخرج ح شه ولا بد ان يلقى سطح
دايرة ت ث وليكن على ق فيكون نقطتا غ ق في سطح دايرة ت ث وخارجين عن محيطها
فيجد النقطه التي ينعكس منها احدى نقطتي غ ق الى الاخرى من مقعر دايرة ت ث كما بينه بعد
عند كلامنا في المرايا المقعرة وليكن نقطه ر ونصل ق ر غ ر ويخرج من ر قطر دايرة ت ث
وليكن ر ض فهو يقطع خط ق غ فيكون زاويتا ق ر ض غ ر ض متساويتين ونصل ر ح و
ننفذه في جهة سطح مخروط ح ر وليكن ر ح ه ويخرج سطح خطي ر ه ح ط فيقطع خط
غ شه وليكن على لا ويخرج من لا عمودا على ح ه وليكن لا ه فيكون ه عمودا على السطح المماس للمخروط
ونصل شه ه غ ه فزاويتا شه لا غ ه لا متساويتان وذلك انا نخرج على نقطة ه سطحا موازيا
للقاعدة ولنحدث دايرة ه ر مركزها ط ونصل ط ه وننفذه الى ي ويخرج من غ خطا
موازيا لخط ر ح ه فيلقى سطح دايرة ه ر وليكن على ا ويخرج من شه خطا موازيا لـ ر ح ه وليكن
سطح الدايرة على ع ويخرج في جهة شه حتى يلقى ر ق وليكن على ل ونصل على ا ه ع ه فخطا
غ ا ر ه في سطح واحد ويقطع سطح دايرتي ت ث ه ر فخطا غ و ا ه متوازيان وكذلك



خطا ل ر ع ه متوازيان وكذلك ر ض ط ه ي فزاويتا ا ه ي ع ه ي متساويتان
فزاويتي غ ر ض ل ر ض المتساويتين فهما متساويتان فاذا اخرجنا من ا خطين موازيين
لخطي ه ط ه د واخرجنا خطي ع ه ه ي حتى يلقياهما وتممنا العمل كما تقدم تبين ان زاويتي
غ ه لا شه ه لا متساويتان فصوره شه ينعكس الى غ من ه وذلك ما اردناه وان كانت احدى
النقطتين في سطح م ح د مثل م والاخرى في جهة المخروط مثل ا فنصل ا م ويخرج على ا سطحا

مرة تبيّن ان زاويتي ل ع و ا ع متساويتان فصورة ل ينعكس الى ا من نقطة ع وذلك ما اردناه
فقد تبيّن انا كيف نجد نقطة انعكاس نقطة مفروضة الى بصر مفروض من سطح هذه المرآة على جميع اوضاعهما

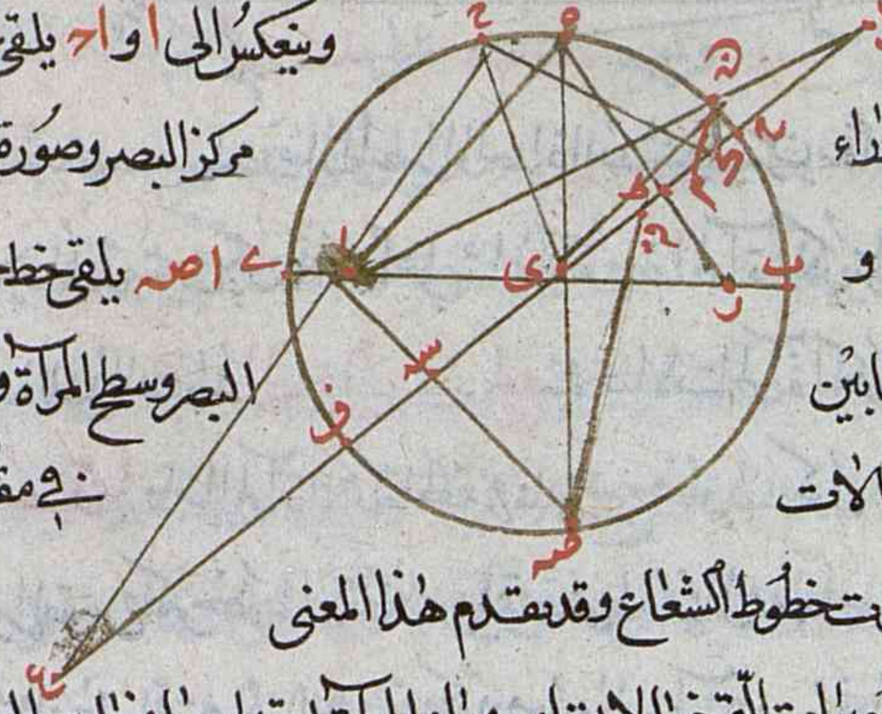


الثالث ثم نقول ان خيال المبصر الواحد اذا ادرك بالبصرين معاً في المرآة الأسطوانية
والمخروطية المحدّبتين يكون واحداً على مثل ما يكون في المرآة الكرية المحدّبة والبيان مثل
ما ذكرتم وذلك ما اردناه **المبحث السابع** في خيالات المرآة الكرية المقعرة ثلثة وثلثون
مقصداً **مقدمة** واما المرآة الكرية المقعرة فان جميع فصولها يكون دواير كالمحدبة ولانعكاس
عن تقعير القوس واكثر خطوط الانعكاس يلقى خطوط الخيال ومنها ما يوازيها والتي يلقاها
فنقط الالتقاء التي هي الخيالات قد يكون من وراء المرآة ومن قدامها اما فيما بين البصر
والمرآة او عند مركز البصر او من ورائه **الأول** فليكن مركز البصر ا والمرآة المقعر هي التي عليها
قوس ب ح ومركزها د وفصل الانعكاس دايرة ب ح ونصل ا د ونفذه حتى يلقى المحيط على
د ى وليكن ى من د في جهة ا ونخرج من ا خط ا ه الى المحيط ونحري ان يكون اعظم
من ا د ونخرج من د د ح موازيا لا ه ونخرج ٢ د الى ف ونصل د ه ونجعل زاوية د ه ط
مثل د ه ا فخط ه ط يكون داخل الدايرة لان زاوية د ه ط حادة لانها مثل د ه ا فه ط
يقطع د ح وليكن على ط واذا اخرج قطع د ب لان زاوية ا د ه اعظم من زاوية ا ه د اى
ط ه د لان ا ه اعظم من ا د فليقطعه على د ونخرج ا ه فيما بين ا ه د ح فاذا اخرج
من جهة ه نفى د ح من وراء المرآة وليكن على ل ونصل د ه ونجعل زاوية د ه م مثل
د ه ا لخط ه م يقطع د ح وليكن على م ونخرج ا ح فيما بين ا ه ا ى فهو يلقى د ح في جهة
ف وليكن على ع ونصل د ح ونجعل زاوية د ح ه مثل د ح ا كي يلقى د ح ان كانت قوس ح ٢
اصغر من التي تفصلها د ع من الدايرة فليلقه على ه **اقول** نريد بالقا ان يكون داخل

موازياً للقاعدة ولنحدث دايرة ى ه ر مركزها ط ونخرج من م عمود م ٢ على سطح الدايرة ونصل
٢ ط ونخرج من ا خط ا ه ح حتى يكون ه ح مثل ح ط كما بيّنا في المقدمات ونصل ط ه ونخرجه
الى ى ونصل خط ه ح ونخرج سطح ه ح ط فهو يقطع م ا وليكن على ف ونخرج من ف عمود ف
ع ص على ح ه نع ص عمود على السطح المماس للمخروط المار بخط ح ع ونصل ا ع م ع وهما المنعكسان
ساترا انخرج من ح في سطح ى ه ر ٢ ب موازياً ومساوياً لط ه ونصل م ب فيكون ٢٢٣
مساوياً وموازياً لـ ا ه لان م ب مواز ومساو لـ ٢ ط السهم ونصل ب ه فلان ٢ ب
مواز لط ه م ه مواز لح ط فزاويه ب ه ى مثل ٢ ط ه اعني ح ه ط لتساوي ساقي
ه ح ط اعني زاوية ا ه ى وخطا ح ه م ب متوازيان وفي سطح واحد فيه خطا م ع ه
فاذا اخرجنا من ا خطاً موازياً لـه ط وسلكنا الطريقة السابقة تبيّن ان زاويتي ا ع ف
م ع ف متساويتان فصوره م ينعكس الى ا من ع وذلك ما اردناه وان كانت احديهما في سطح
م ح ه والأخرى من ورائه اخرجنا المخروط المقابل واستخرجنا نقطة الانعكاس التي على
المقابل ثم نعلما نقطه الانعكاس لى مخروط المرآة كما عملنا قبل وان كانتا عن جنبي سطح
م ح ه فليكونا ا ل و ا من جهة المخروط و ل من وراء السطح فنصل ا ل ونخرج على ا
سطحاً موازياً للقاعدة ولنحدث دايرة ى ه ر مركزها ط ونصل ل ح ونفذه على
استقامه الى ان يلقى سطح الدايرة على ق ه فيكون نقطتا ا ق ه في سطح الدايرة ونجد النقطة
من محيط الدايرة التي اذا وصلنا بينها وبين نقطتي ا ق ه كان الخط المماس للدايرة على
تلك النقطة منصفاً لزاوية الواصلين كما بيّنا في المقدمات وليكن ه ونصل ا ه ق ه و
نخرج ه س مماساً فزاويتا ا ه س ق ه س متساويتان ونصل ح ه ونخرج ق ه الى
ب فخطا ا ل ق ه ق ه ب في سطح واحد فيه ح ه ونخرج من ل خطاً موازياً لح ه فيلقى
خط ق ه ب وليكن على ونصل ط ه ونفذه الى ى فيكون س ه عموداً على ى ه ط وزاويتا
ا ه س ق ه س متساويتان فزاويتا ا ه ى ق ه ط متساويتان وزاوية ق ه ط مثل
ب ه ى فزاويتا ا ه ى ب ه ى متساويتان ونخرج سطح ط ح ه فهو يقطع ا ل
وليكن على و ونخرج من و عمود و ع ض على ح ه ونصل ا ع ل ع واذا اخرجنا
من ا خطاً موازياً لـع ض وخطاً موازياً لـه ط وسلك الطريق المسلوك غير

٢٢٥

الدايرة ويخرج اصه بحيث يقطع فر وليكن على سه ويجعل زاوية دصق مثل دصا
هصق يلقى رح ان كان صه سه اعظم من سر لان زاوية سرص حينئذٍ يكون اعظم من سه
صر اى رصق ويلقه على ق فصورة ط يمتد على طه وينعكس الى ا لتساوى زاويتى
طهر اهر و رطح هو خط الخيال وموازٍ لاه فخط الانعكاس لا يلقى خط الخيال
وصورة م يمتد على مه وينعكس الى ا وام يلقى خط خيالها على ل من وراء المراة وصورة
ر يمتد على ره وينعكس الى ا واه يلقى خط خيالها اعنى مر على ا مركز البصر قدام المراة وصورة
ع يمتد على عح وينعكس الى ا واح يلقى خط خيالها



اعنى رع على ع من وراء مركز البصر وصورة ق عند
على قص وينعكس الى ا و اص يلقى خط خيالها
اعنى رق على سه فيما بين البصر وسطح المراة والبصر
يدرك جميع هذه الخيالات في مقابلته
لانه انما يدركها من سموت خطوط الشعاع وقد تقدم هذا المعنى
الثانى الان المبصرات التى خيالاتها من وراء المراة او قدامها فيما بين البصر وسطح
فان البصر يدركها محققاً والتى خيالاتها عند مركز البصر او من ورائه او يكون انعكاسها
على خطوط موازية لخطوط خيالاتها فانه يدركها متصلة بصور الخيالات التى يدركها في
مواضعها **الثالث** والاخيرة اذا كانت في تضاعيف مبصر فان خيالات النقط التى حولها
يكون بعضها من وراء المراة وبعضها قدامها فصوره ذلك المبصر المنعكسه يكون قاطعة
لسطح المراة بعضها من ورائها وبعضها قدامها ويكون التقاطع عند طرف الخط الموازى
هو نقطة الانعكاس فيصير نقطة الانعكاس هى نقطة الخيال **الرابع** والاوليان اعنى
التى خيالاتها عند مركز البصر او من وراء فانه يدركها غير محقق وان كانت خيالاتها
متصلة بصور النقط المتصلة بها بل يكون صورها ملتبسه وان كانت فيها معان لطيفه
واجزاء صغار فانها لا تتميز للبصر واذا كان بعض خيالات نقاط مبصر مقابله للبصر محققة
وبعضها غير محققه ادرك بعض اجزائها محققاً والبعض غير محقق **الاعتبار** ويمكن اعتبار
ذلك بان يقام على سطح المراة الكرية المقعرة عود دقيق مستقيم على استقامة قطر من اقطار

المراة

162

٢٢٦

المراة ويلصق على سطحها بشيء من الشمع وليكن طول العود اقل من نصف قطر المراة ثم يجعل البصر على استقامة
هذا العمود ثم يخرج عن استقامته الى ما يلى سطح المراة وينظر من المراة الى الموضع الذى بعده عن قاعدة
العمود اكثر من بعد البصر عن قطر المراة الذى على استقامة العمود فانه يدرك حينئذٍ صورة
العود مشتبهة ولا تتميز الصورة تميزاً صحيحاً وان كانت اجزاء صغار فلا يدركها البصر واذا كان
وضع البصر من العود هذا الوضع فان خيالات نقاطها يكون من وراء البصر **اقول** وذلك
لخيالات عمود ط طح عند بصر ا بحادث عن الانعكاس من قوس هحى **قال الخامس**
واذا كان البصر على نفس ذلك القطر لم يدرك من العود الا لوناً فقط وان كان العود في غاية الدقه
لم يتحقق لونه ايضاً **السادس** فاما اذا كانت بعض الخيالات من وراء المراة ومتصلة ببعض
يكون قدام المراة وكان طرف المبصر ملتصقاً لسطح المراة فان خيال المبصر يكون مقوساً متصلاً
بقاعدة المبصر الملتصقة لسطح المراة والطرف الاخر على سطح المراة والموضع الذى على سطح المراة
هو موضع تقاطع هذه الصورة وسطح المراة **اقول** وذلك لخيال خط قطح اذا كان
قط مدركاً من قوس بحه و طح من قوس هح واذا كان الخيال مقوساً على هذه
الصفة فليس يدرك البصر تقويسه وخاصة اذا كان هذا المبصر مقتدر الحجم وانما يدرك لونه
منبسطاً في سطح المراة ولا يدرك شكله فلا يكون شكل الصورة شبيهاً لشكل المبصر فان حرك
الناظر بصره في هذه الحال لاح له تقوس الخيال من وراء المراة **السابع** فالذى يدركه البصر
في هذه المراة محققاً هو المبصر الذى جميع خيالاته من وراء المراة او جميعها فيما بين البصر
والمراة وما سوى ذلك فلا يدركه محققاً **الثامن** فاما العمود الخارج من مركز البصر على السطح
المماس لسطح المراة فان بعض نقاطها يدركه وبعضها لا يدركه وذلك لان مركز البصر ان كان عند
مركز المراة فكل خط يخرج من مركز البصر الى سطح المراة يكون عموداً فلا يدرك صورة شيء من
المبصرات الخارجة عن تلك الاعمدة ولا شيئاً من التى يكون على الاعمدة سوى النقط من سطح البصر التى
هى على الاعمدة لان كل نقطة عند صورتها الى سطح المراة على خط فانه لا يكون عموداً على السطح
ولا ينعكس على العمود واذا كان ذلك فلا يدرك البصر في تلك الحال الا الجزء من سطح البصر الذى يفصله
المخروط الذى راسه مركز البصر وقاعدته سطح المراة ولا يدرك شكل هذا الجزء ايضاً وانما يدرك
لون سواد البصر في جميع سطح المراة فيدرك في المراة ظلمة فقط ولا يدرك ما هى وان كان

٢٢٧

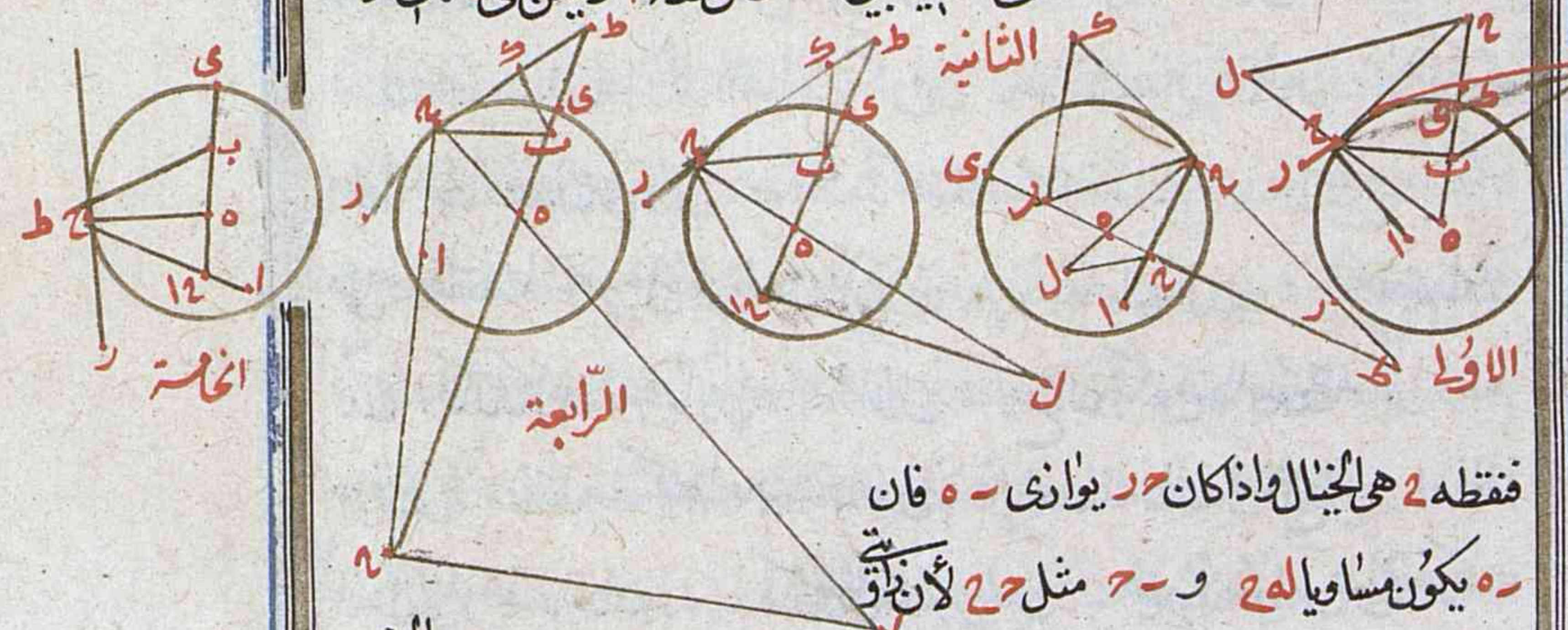
مركز البصر خارجاً عن مركز المرآة فان كان فيما بين مركزها وسطحها فليس يدرك شيئاً من النقط التي تكو
على نصف قطر المرآة الذي عليه مركز البصر لان كل خطين خرج احدهما من مركز البصر والآخر من
نقطة على ذلك النصف وانتهيا الى نقطة بعينها من سطح المرآة فان الخط الخارج من مركز المرآة
الى تلك النقطة يكون خارجاً عن الزاوية التي يحيط بها ذانك الخطان وهو في سطحهما فلا
ينعكس صورة تلك النقطة التي على النصف الى البصر فاما النقطة الباقية التي على النصف ومركز
المرآة متوسط بينها وبين مركز البصر فيمكن ان يدركها البصر وكذلك ان كان مركز البصر ابعد عن
سطح المرآة من مركز المرآة وخارجاً عن كرة المرآة فليس يدرك البصر شيئاً من النقط التي على ذلك
القطر ما سوى التي على النصف الذي يتوسط من مركز المرآة بينه وبين البصر **التاسع** ثم نقول
كل نقطة يدركها البصر في هذه المرآة اذا لم يكن خط انعكاسها موازياً للخط خيالها فان نسبة
الخط الذي بين النقطة المبصرة وبين مركز المرآة الى الخط الذي بين مركز المرآة وبين خيالها
كنسبة الخط الذي بين النقطة وبين طرف الخط المماس على نقطة الانعكاس الى الخط الذي بين
طرف المماس ونقطة الخيال على اي موضع كان الخيال فليكن مركز البصر نقطة ا والنقطة المبصرة
ب وفصل الانعكاس على المرآة ح ر ومركزها ه ونقطة الانعكاس ح ونصل اح بح حه ه
ده اذا لم يكن موازياً لاح فلا يلقاه على ح لان ب خارج عن خط ده واذا التقى ب خط
اح فاما ان يلقاه على نقطة من وراء ح كما في الصورة الاولى واما فيما بين نقطتي ح ا كما
في الثانية واما على نفس ا كما في الثالثة واما من وراء ا كما في الرابعة وليكن نقطة الالتقاء ط
ويخرج من نقطة ح حر تماس الدايرة ط د اما ان يلقى ب ه او يوازيه فليلقه اولاً على ر ونخرج
من ب خطاً موازياً لاح فهو يلقى المماس وليكن على ك ونخرج من ط خطاً يوازي ب ح فيلقى خط
ه ح وليكن على ل فلان ه ح عمود على ح ر وزاويتا ه ح ب ه ح ا متساويتان
فزاويتا اح ر ب ح ك متساويتان وزاوية اح ر مثل ب ك ح المقابلة لها فزاويتا
ب ك ح ب ح ك متساويتان و ب ك ب ح متساويان ولان ط ل ب ح متوازيان فزاوية
ب ح ه بل اح ه مثل ط ل ح وزاوية اح ه مساوية لزاوية ط ح ل في الصورة الاولى
واما في الثانية والثالثة والرابعة فهي زاوية ط ح ل بعينها فزاويتا ط ل ح ط ح ل
متساويتان ط ل مثل ط ح و ب ك مثل ب ح فنسبة ب ح الى ط ل اعني ب ه الى ط ه

كنسبة

163

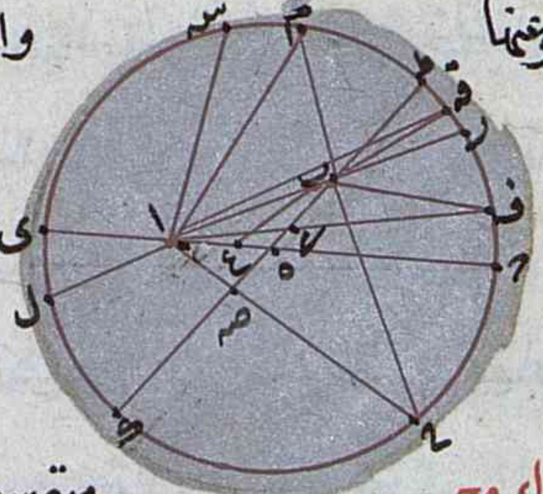
٢٢٨

كنسبة ب ك الى ط ح اعني ب ط الى ط ح وهو المطلوب **اقول** اما كون نسبة ب ك الى ط ح كنسبة
ب ط الى ط ح في الصورة الاولى فلان زاويتي ط من مثلثي ب ك ط ح ط ح متساويتان وكذا زاويتي
ك ح المتبادلتين واما في الثلث الباقية فظاهر **قال** وكذلك لو كان المماس في الصورة
الثانية يلاقي ب ه مما يلي ب لانه حينئذ يكون كما في الصورة الثالثة اذا كانت نقطة ا من وراء ط
وكذلك لو كان مركز البصر في الصورة الثالثة نقطة ب والمبصر ا وفي الرابعة على ب ح و
المبصر ايضاً ا وان كان ح ر المماس يوازي ب ه فان ب ه يلقى اح مما يلي ا لان زاويتي ح ه ر ح ه
يكونان قائمتين ف ه يلقى اح اما على ا او فيما بين اح او من وراء ا وليكن على ط كما في الخامسة



فنقطة ط هي الخيال واذا كان ح ر يوازي ب ه فان
ب ه يكون مساوياً لـ ه ح و ب ح مثل ط ح لان زاويتي
ب ح ه ط ح ه متساويتان و ح ه عمود على ب ط فيكون ح بمنزلة ط فعلى جميع الاوضاع الخمسة
يكون نسبة ب ه الذي فيما بين النقطة المبصرة وبين مركز المرآة الى ه ط الذي فيما بين المركز
وبين الخيال كنسبة ب ط الذي بين النقطة المبصرة وبين طرف الخط المماس الى ط ط الذي بين
طرف المماس وبين نقطة الخيال وذلك ما اردنا وايضاً فليكن البصر ا و ب نقطة مبصرة وفصل
المرآة ح ر ومركزها ه ونصل ا ه ونفذه حتى يلقى المحيط على ح ر ب اما ان يكون على
هذا القطر او لا **العاشر** فان كانت عليه وكان ه متوسطاً بينها وبين ا فان كلاً من نصفي
الدايرة اللذين هما ح ط ر ح ك ر يصح ان ينعكس عنه صورة ب الى ا لان كل نقطة من محيط
الدايرة سوى ح ر اذا اخرج اليها خطان احدهما من ا والآخر من نقطة من وراء ه فانهما يحيطان
بزاوية يكون الخارج من ه الى نقطة الزاوية يقسمها فيصح الانعكاس **الحادي عشر** وان كانت
ب خارجة عن هذا القطر فليكن ا في داخل الدايرة ونصل ب ه منتهياً الى المحيط في الجهتين وهو
ط ب ه ك فاقول ان قوسي ح ط ك ر ليس ينعكس منهما ب الى ا وقوسا ك ح ط

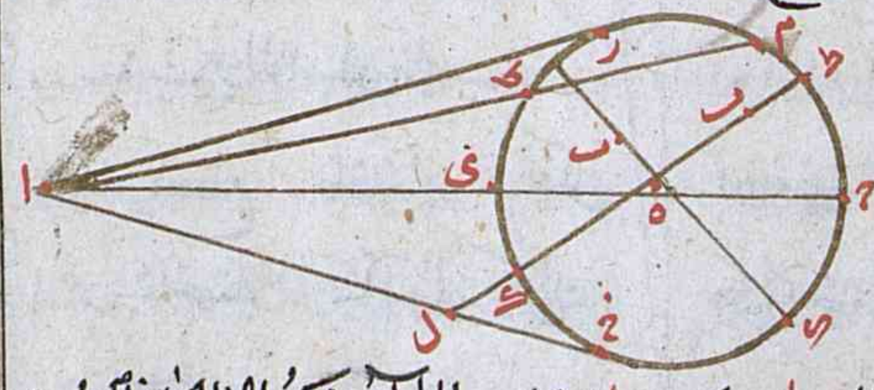
يصح الانعكاس منهما ونصل اب منتهيا الى المحيط على ل ر ونفرض على قوس رط نقطة ق كيف
اتفقت ونصل اق بق وق ه فيما بين رط ر واذا اخرج ق ب قطع خط ه ا وليكن على
ع فيكون نقطتا ع ا في جهة واحدة عن ه فاذا اخرج من ه خط الى ق لم ينقسم زاوية بقا فلا
ينعكس ب الى ا من ق وكذى ساير نقاط قوس رط ر اذا امتدت على ب ر فانها لا ينعكس
الى ا لان ب ر ليس عمودا على المراة ونفرض على قوس رح نقطة ف كيف اتفقت ونصل بف
اف هاف تقطع ب ه وليكن على ى فنقطتا ب ى في جهة واحدة عن ه فاذا وصل ف ه
لم ينقسم زاوية اف ب فلا ينعكس ب الى ا من ف وكذى ساير نقاط قوس ح ر ويبين ان ب اذا
امتدت صورتها الى ح او ط فانها لا ينعكس الى ا وبمثل ذلك يبين ان قوس ع ر لا ينعكس
منها ب الى ا ونفرض على قوس ع ح نقطة ل كيف اتفقت ونصل ال بل هاح تقطع ه ع وليكن
على ص فنقطتا ب ص على قطر واحد والمركز متوسط بينهما فاذا وصل بين ه ل انقسم زاوية
بل ا وكذى كل نقطة فيما بين ح ع فقوس ح ع يصح ان ينعكس منها صورة ب الى ا ونعلم
على قوس ط ى نقطة م كيف اتفقت ونصل ام بم فيحدث ذو اربعة اضلاع بم اه فاذا
وصل ه م انقسم به زاوية ب ام وكذى كل نقطة فيما بين ط ى فيصح الانعكاس عن اي اخر كان
من قوسي ط ى ح ع ولا يصح عن جزء من اجزاء قوسي ح ط ع ى وكذى يكون ان كان ب على
المحيط مثل ط او خارجه وعلى قطره ه ط وكذى اذا كان ا على المحيط مثل ى كانت ب داخل
الدايرة او على المحيط او عنهما وايضا فليكن البصر خارجا عن



السطح المتصل بسطح المراة كما في الصورة الثانية
وليكن قوس ح ر ر في المقطعة من سطح المراة
التي يصح ان يكون مقابلة للبصر ونصل اح اد فيكونان
ماسين للدايرة وخط اه ح متوسطا بينهما ونخرج ب ه في
الجهتين حتى تقطع نصف دايرة د ح ح على ك ونصف دايرة د ر ح على ط فكل
نقطة من قوس ك ح اذا اخرج اليها خط من ا قطع ه ك وكان ه متوسطا بين نقطة
التقاطع وبين ب فاذا وصل بين ب وتلك النقطة من القوس احاط مع الخارج من ا بزاوية
ينقسم بالخارج اليها من ه فلا يمتنع ان ينعكس ب الى ا من قوس ك ح كان ك فيما بين ح ح

اوكانت

اوكانت نقطة ح او فيما بين ح ر وان كان خط ك ه ط يقطع قوس رح فان كل نقطة من قوس رط اذا
اخرج اليها خطان من ا ب احاطا بزاوية وحدث منهما ومن خطي ا ه ه ب ذو اربعة اضلاع فاذا
اخرج من ه خط الى ثلث الزاوية قسمها فليس يمنع انعكاس ب الى ا من قوس رط واما نقاط قوس ح ط
فكل خط يخرج من ا اليها فانه يقطع ه ط ويصير نقطة التقاطع ونقطة ب معا في جهة واحدة
عن ه فلا يصح الانعكاس والبيان مثل ما مر وكذلك قوس ح ك التي في المراة يعني التي من وراء نقطة
التماس لان كل خط يخرج من نقطة ب الى قوس ح ك فهو يقطع ا ه ويكون نقطة التقاطع مع ا
في جهة واحدة عن ه فلا يصح الانعكاس عن قوس ح ك وكذى سبيل ان كان ب على محيط الدايرة
مثل ط او خارجة عن الدايرة وعلى قطر ه ط الحاصل فاذا كانت النقطة المبصرة خارجة عن قطع
المراة المار بمركز البصر وخرج من النقطة خط خيالها فان الخط والقطر يقسمان محيط الدايرة اربعة
اقسام يصح الانعكاس من قسمين مقابلين منها ولا يصح من القسمين الاخرين سواء كانت النقطة و
مركز البصر معا داخل سطح كرة المراة او خارجين عنها او على سطح المراة او كان احدهما داخلا والاخر
خارجا او على السطح والقسمان اللذان يصح الانعكاس عنهما هما قاعدة القطاع الذي مركز البصر
والنقطة المبصرة على ضلعيه وقاعدة القطاع المقابل للاول اقول وانما اسمي الاول القطاع
الاول والثاني المقابل قال فاي جزء من هذين القسمين كان في سطح المراة صح الانعكاس
منه ضابط ونخرج في الصورة الاولى من ا خطا يوازي ب ه فيقطع محيط الدايرة وليكن على
س فان كان انعكاس صورة ب الى ا من نقطة على قوس ط س فيما بين ط س فان الخيال يكون من
وراء المراة وان كان الانعكاس من نقطة س فالصورة يكون عند س وان كان من قوس س ر
فان الخيال يكون من وراء مركز البصر والصورة فيما بين نقطة ا وبين قوس س ر وان كان من قوس
ح ح فالخيال يكون فيما بين البصر والمراة على خط ه ح وكذلك الحال اذا كان البصر على سطح كرة المراة
كنقطة آخر فاما اذا كان خارجا عن سطح المراة كما في الثانية فان كانت احدى زاويتي ح ه ح ط ه ح
اصغر من زاوية ح ا ح او زاوية



ح ا ر المتساويتين وليكن
الحادثة من خط ط ه ح ل كذلك
فان الخط الخارج من ا الموازي لخط ب ل وليكن ام يقطع سطح المراة فيكون الحال كما في الصورة

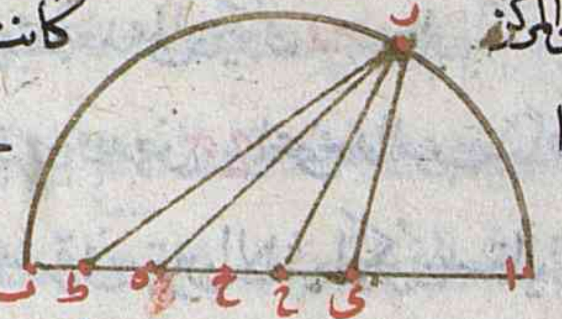
الأولى ان كان الانعكاس من قوس ط م كان الخيال من وراء المرآة وان كان من نقطة م كانت الصورة
عند م وان كان من قوس م ر فالخيال من وراء مركز البصر والصورة فيما بين البصر وقوس م ر وان
كان من قوس ح ح فالخيال فيما بين البصر والمرآة لأن الخارج من ا الى كل نقطة من قوس ح ح يقطع
ل ه يعني خط خيال ر اقول وان لم يكن احدى زاويتي ح ه ح ط ه ح اصغر من زاوية
ح ا ح او ح ا ر فان كان الانعكاس من قوس ط ر فجميع الخيالات من وراء المرآة وان كان من قوس
ح ح فالخيالات فيما بين البصر والمرآة قال تذكرة ثم ان جميع خيالات المبصرات
يكون على اقطار هذه المرآة لأنها هي خطوط الخيال لما قد تبين بالاعتبار ان خيالات هذه المرآة
يكون على الأعمدة الخارجة من النقطة المبصرة على الخطوط المماسة لحصول انعكاسها والأعمدة لا يكون
الا الاقطار تنبيه فاقول ان كل قطر من اقطار هذه المرآة اذا اخرج في الجهتين فان
كل نقطة منه يمكن ان يكون خيالا لنقطة مبصرة فليكن دايرة ا ح فصلا في المرآة ومركزها
وليخرج فيها قطر ا ح كيف اتفق ونخرجه في الجهتين الى ح ح ويخرج ر ه عمودا على القطر وليكن
داخل الدايرة وعندها مركز البصر ونفرض على ا ر نقطة ر كيف اتفقت ونصل ه ر فيقطع الدايرة
وليكن على ط ونصل ر ط ونجعل زاوية ر ط ل مثل ر ط ه فيكون ر خيال ل وكذلك كل
نقطة نفرض على ا ر وان خرج الى غير نهاية فانها يكون خيالا لنقطة من خط ا ر ولنفرض على
ا ر نقطة ل كيف اتفقت ونصل ه ل ونخرجه في جهة ه ولتقطع الدايرة على ب ونصل ر ب
ويجعل زاوية ر ب ه مثل ر ل ه ملتقى ر ح وليكن على ه لأن زاويتي ر ب ل
ر ب ه حادثان فيكون ل خيال ك و كذلك كل نقطة على ا ر يكون خيالا لنقطة من خط
ر ح وينفذ ه ب الى م فكل نقطة على خط ح ح وان خرج الى غير نهاية ينعكس صورها الى
بصره من قوس ام ويكون خيالا لها على خط الانه اذا وصل بين تلك النقطة
ونقطة من قوس ام فان الواصل يقطع ر م واذا وصل بين النقطة
و ر حدث بين الواصلين زاوية و اذا عمل على نقطها زاوية مثل الحادثة
فان خطها يقطع ا ر فاذا جاوز ا ر فيمكن ان ينتهي الى بصر فكل نقطة من قطر ا ح وان
امتد في الجهتين الى غير النهاية يمكن ان يكون خيالا لنقطة مبصرة فليس لخيالات
هذه المرآة مواضع محدودة اقتصاص ثم نقول ان النقطة المبصرة في هذه المرآة

قد يكون

قد يكون لها خيال واحد وقد يكون اثنان وثلثه واربعة ولا يزيد على ذلك ويكون نقطة انعكاس التي لها
اربعة خيالات اربعا وصورها اربعا ونقطة انعكاس ذات الثلثه ثلثا وصورها ثلثا ونقطة
الانعكاس ذات الاثنين اثنتين وصورها اثنين ونقطة انعكاس ذات الخيال الواحد قد يكون
واحدة وصورها واحدة وقد يكون انعكاسها عن محيط دايرة من الدواير التي يقع في المرآة فيكون
صورها صوره محيط تلك الدايرة الثالث عشر فليكن مرآة عليها ا ح ومركزها ر والبصر
ونصل ه ر ونفذه في الجهتين حتى يقطع سطح كره المرآة على نقطتي ا ر وليكن ح نقطة مبصرة وليكن
اولا على قطر ه ر و ر متوسط بينها وبين ه ويخرج من قطر ا ر سطحا يقطع المرآة كيف اتفق
وليحدث دايرة ا ر ح وخطا ح ر ر ه اما ان يكونا متساويين كما في الصورة الأولى او لا كما
في الثانية ويخرج في الأولى عمود ر ح على ا ر وليلق المحيط على نقطتي ح ب ونصل ه ح
ح ه ب ح ب فيكون زاويتا ح ح ر ه ح ر متساويتين وكذى زاويتا ه ب ر ح ر فاذا
توهمنا ا ر ثابتا ودايرة نصف دايرة ا ح ر عليه فان ح يرسم في سطح المرآة محيط عظيمة
وينطبق ح في دورانها على ب ويكون وضع جميع نقاط المحيط بالقياس الى نقطتي ح ه وضع
نقطة الانعكاس فصورة ح ينعكس الى ه من محيط العظيمة وخيالها ه التي هي مركز البصر وبين
ان صورة ح لا ينعكس الى ه من محيط دايرة ا ح ر الا من نقطتي ح ب لأن كل نقطة سواهما
اذا وصل بينها وبين نقطتي ح ه كان الواصلان مختلفين فلا يكون نسبة احدهما الى الآخر
كنسبة ح ر الى ر ه فالخارج من ر الى تلك النقطة لا ينصف زاوية الواصلين واذا
فلا ينعكس ح الى ه الا من محيط العظيمة وليكن في الثانية ه ر اعظم من ر ح ويخرج ه ح
الى ه ويجعل ضرب ه ه في ه ح كمربع ه ر اقول وطريقه ان يفصل من ر ه ر ط
مثل ر ح ويجعل نسبة ر ح الى ح ك كنسبة ه ط الى ط ر فيكون مربع ه ر كضرب ه
في ه ح وذلك لأن ه ط الى ط ر مثل ر ح الى ح ه فبالتركيب ه ر الى ر ط اعني ر ح
مثل ر ه الى ه ح فضرب ه ر في ه ح مثل ضرب ر ح في ر ه فاذا جعل ضرب ه ه في ح ح
مشتركا كان ضرب ه ر و ر ه معا اعني ه ه في ه ح مثل ضرب ح ح و ح ه معا في ر ه اعني
مربع ر ه ولا يخفى ان ه يجوز ان يقع فيما بين ا ح او مكان ا او من وراء ا لأن ه ر ر ح قد
يكونان صغيرين جدا او ر ا كبيرا جدا قال ويجعل ه مركزا وببعد ه ر دايرة فيقطع

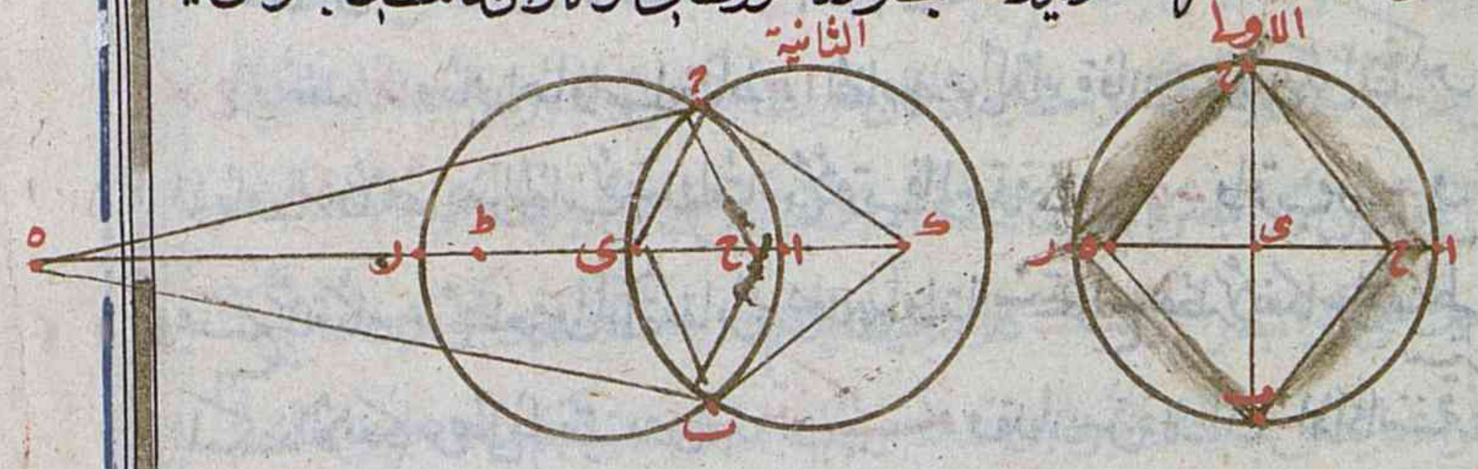
دايرة اجـ على نقطتين اقول القطع بالقطع مستدرك ومن ههنا ذهب عليه وليكونا بـ جـ وصل
خطوط هـ ب هـ ح ب د ح ط ب ط ح ط ب ط ح لخطوط ط ب ط ح ط ب ط ب متساوية
فنسبة ه ط الى ط ح اى ط ب كنسبة ط ح الى ط ط فمثلث ه ط ح شبيه بمثلث ط ط ح
اقول وذلك لان زاوية ط مشتركة بينهما ويناسب ضلعان من الاول ضلعين من الثاني
قال ونسبة ه ح الى ح ط كنسبة ه ط الى ط ح اى ه ط الى ط ب بل ه ب الى ب ط
اقول وذلك لان ه ط ب ط ط ط متناسبة على الولاء و ه ب فضل الاول على الثاني و ب ط
فضل الثاني على الثالث وتفاضلات المتناسبة المتوالية متوالية متناسبة لذلك التناسب
قال فزاوية ه ح ب مثل ط ح ب فصورة ط ينعكس الى ه من ح ومثلثا ه ب ط ه ح ط
متساويان وكذى زاويتا ه ب ب ط ب ب وزاويتا ب ط ح ط ح ط فاذا ثبت قطر ا ب ب وادار
عليه نصف دايرة اجـ ب ورسمت ح فى سطح المرآة الصغيرة وانطبقت فى دورانها على ب فينعكس ط
الى ه من محيط الصغيرة دايرة م وخيالها ه مركز البصر وان كان ه ب اصغر من ه ط كانت الصغيرة مما يلي
ب وليس ينعكس صورة ط الى ه عن محيط دايرة اجـ ب الا من نقطتى جـ ب بمثل ما تبين فى الاولى
فلا ينعكس ط الى ه الا من محيط الصغيرة الحاصل فكل نقطه مبصرة يكون مع مركز البصر
على قطر المرآة ومركز المرآة متوسطا بينهما فان صورتها ينعكس الى البصر من محيط دايرة على سطح
المرآة ويكون مركز البصر كالقطب لتلك الدايرة ولا ينعكس عن غير محيطها ويكون خيالها نقطة
واحدة هى مركز البصر اقول كلامه ههنا يوهم اطراد الحكم وكذى فى كثير من المواضع وفيه
نظر اما ما يتعلق بمقدمات البرهان فقد اشير اليه واما بعض الحكم فبان نعرض خطا محدودا
عليه ا ب ونعلم عليه نقطه ط ونفصل ح ب كيفما اتفق و ح ه اعظم منه ولنفصل بقدر ه ط
ونجعل نسبة ه ب الى ب ا كنسبة ه ط الى ط ح فبالتركيب وانعكس نسبة ا ب الى ا ه كنسبة ح ط
اعنى ب ح الى ح ه ثم نجعل ط مركزا وببعد ا دايرة ا ب وليكن ب مركز البصر فاقول ان ه
لا ينعكس الى ب والا فلينعكس من ب ونصل ب ه ب ح ب ب فيكون نسبة ب ب الى ب ه مثل ب ح الى ح ه
وهى مثل ا ب الى ا ه ولان ب ب اعظم من ب ا و ب ه اصغر من ه ا فيكون نسبة ب ب الى ب ه كنسبة
ا ب الى ا ه محال واما تحديد النقاط المنعكسة فهو انه قد تبين مما ذكر ان نسبة ب ح الى ح ه
فى الانعكاس ينبغى ان يكون اعظم من نسبة ب ا الى ا ه لان جميع نسب الاشعة الخارجة من ب

نحو المحيط الى المنعكسة النظاير اعظم من نسبة ا ب الى ا ه لان الاشعة اعظم ا ب والمنعكسة اصغر من ا ه ولا
شك ان ه كلما كانت اقرب من المركز كانت نسبة ب ح الى ح ه اعظم
ولا تحدد العظم فينتهى الى حد ادا جاوزه استحال الانعكاس
وليكن ط فى الشكل فان نسبة ب ح الى ح ط ينبغى ان يكون



اصغر من نسبة ب ب الى ب ط لان الاشعة اصغر من ب ب والمنعكسة اعظم من ب ط وكذلك ه
كلما كانت ابعد عن المركز كانت نسبة ب ح الى ح ه اصغر فان صارت مثل ا ب الى ا ه وليكن ط
فى الشكل فيكون النقاط التى بين ط ط هى التى يمكن انعكاسها الى ب ولا فلا يتحدد النقاط من
جانب البعد كما اذا كان ب ح اعظم من ب ا او مثله فان ب ح اذا كان اعظم من ا ب فنسبته الى اى
قدر يعرض يكون اعظم من نسبة ا ب الى ذلك القدر فبالاولى ان يكون اعظم من نسبة ا ب الى ذلك القدر
مع شى اخر فيكون دايما نسبة ب ح الى ح ه اعظم من نسبة ا ب الى ا ه وكذى اذا كان ب ح مثل ب ا
كانت نسبته الى ذلك القدر كنسبة ا ب فكانت اعظم من نسبة ا ب الى ذلك القدر مع شى اخر فاما
اذا كان ب ح اصغر من ب ا فيمكن ان ينتهى ه الى حد يصير فيه ب ح الى ح ه كا ب الى ا ه كما عند ط
فيتحدد من جانب البعدية فيكون النقاط التى فيما بين ط ط ممكنة الانعكاس دون نقاط
ح ط ونقطة ط وما وراها واما نقاط ح ا الخارجة عن الدايرة فان جميعها يمكن ان ينعكس
الى ما وراء ح ولا يتحدد من الجانب الابعد واما من الاقرب فالى حد فيما بين ح ب واقرب من ب و
يمتنع الانعكاس عن قطعة من المرآة تقابل ب بحسبها واما استخراج نقطة الانعكاس للنقاط
الممكنة الانعكاس فعلى ما نبينه من بعد تنبيه وقد بان من ذلك ان ب اذا كانت قريبة
من المركز فان اشعتها الواردة الى قوس ا ب ينعكس ويقطع السهم فى مسافة ط ط وكلما بعدت
ب عن المركز عظمت مسافة ط ط الى ان يصير ب ح مثل ب ا فاذا صار اعظم وجدت اشعة مما يلي
ا يكون مثل ب ح واصغر فالمساوية ينعكس موازية لا ب لكون زاوية ب ب ح حينئذ مثل ب ح ب
وهما معا مثل زاوية ب ب ه وكذلك مثل ا ب ب فيوازى المنعكس السهم والتى هى اصغر فينعكس على
التباعد ويلاقى السهم من جانب ا خارج الدايرة وكلما كان الشعاع اقرب من ا كانت
نقطة التلاقى اقرب ايضا وكلما كان ب اقرب من ا كانت المتباعدة اكثر ونهاية الحال ان
يحصل عند ا والى هذا الموضع ينعكس جميع اشعة ب ومن جميع المرآة وبعد ذلك فلا ينعكس

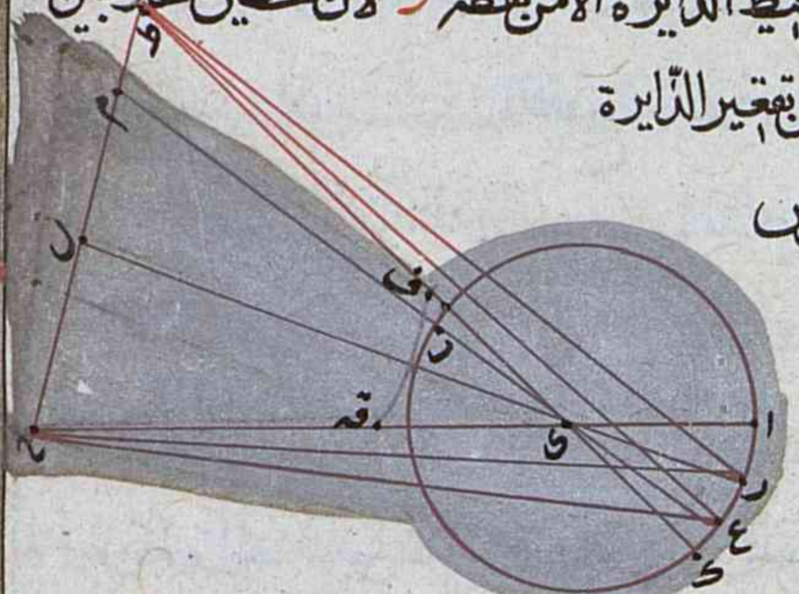
الا البعض ومن النقطة المقابله وبعلل بتباعد النهايات والمقابله يكون اعظم من النصف ابدا
فاما استخراج حدى القرب والبعد على ان يكون د ح معلوم النسبة الى القطر فبان نعرضه
مثلا عشره من مائة وعشرين ونفرض ح ج اعنى حد القرب شيئا فيكون ب ج ستين الا شيا
و د ب سبعين فنضرب عشرة فى ستين الا شيا يكون ستمائة الا عشرة اشيا وذلك تعدل
ضرب شىء فى سبعين اعنى سبعين شيئا فبعد الجبر يكون ستمائة تعادل ثمانين شيئا
فالشىء اعنى ح د سبعة ونصف وكذلك نفرض ح ط اعنى حد البعد شيئا فيكون ا د
خمسين و ا ط ستين وشيئا فنضرب د ح فى ا ط يكون ستمائة وعشرة اشياء تعادل
ضرب ا د فى ح ط اعنى خمسين شيئا فستمائة تعدل اربعين شيئا فالشىء خمسة عشر
فان لم يكن د ح اقل من ا د جاءت المعادلة مستحيله وكل نقطة يكون حد القرب لاحدى
فالاخرى يكون حد البعد للاولى وبالعكس فحد القرب يكون من المركز ابدا على اقل من ربع
القطر هذا ولنرجع الى الكتاب قال الرابع عشر والنقطة التى قام البرهان على
انعكاسها من الدايرة نقطة متوهمة لان القطر المار بمركز البصر خط متوهم فان كانت
هذه النقطة منفردة فلا يدركها البصر ولا صورتها فى المرآة وان كانت فى مبصر فان خيالا



النقط المحيطة بها يكون خارجة عن القطر المار بمركز البصر فاذا ادرك البصر سطح المبصر
فى المرآة وكانت خيالاته او خيالات بعضه من وراء مركز البصر فانه يدرك السطح
او البعض غير محقق ويدرك شكله على خلاف ما هو عليه واذ ذاك فموضع تلك
النقطة لا يتميز للبصر وكذى النقطة لكونها متوهمة وكذى اصغر جزء متوسط النقطة
ويصح ان ينعكس صورته لكون الصورة ملتبسة وشكلها مخالفا لشكل المبصر لان
الجزء من السطح انما يتميز للبصر من الصورة التى فى المرآة بلونه وبموضعه من الصورة
واذا كانت مخالفة الشكل لم يتميز الجزء الا بلونه واذا كان فى غاية الصغر كانت صورتها

المنعكسه فى غاية الدقة فلا تتميز لونه وان كان مخالفا للون ساير الاجزاء فصورة هذه النقطة غير
متميزة وكذى صورة الجزء الصغير جدا الذى يتوسط النقطة واذا كانت خيالات بعض السطح او
جميعه فيما بين البصر والمرآة او خيالات بعضه من وراء سطح المرآة فان صورة هذه النقطة
يكون نهاية لتلك الصورة واذا كان الجزء الذى يتوسط النقطة مشتبه الصورة فان الجزء منها
الذى يلى الجزء المذكور يكون ايضا مشتبها ويزول الاشتباه بقدر زيادة بعد الخيال
من مركز البصر والقرب من سطح المرآة واذا اعتبر هذا المعنى بجسم مستطيل معتدل الحجم يلصق
بسطح المرآة قائما عليه قياما معتدلا وتوملت صورة الجسم فى المراة وجدت الصورة على
ما ذكرناه واذا كانت نقطتا ه ج على قطر المرآة وكانت ج داخل المرآة فان نسبة ه ا الى
ا ج يكون اعظم من نسبة ه د الى د ج لان زاوية ا ح ب يكون ابدا حادة لان ح ج وتر
فى دايرة ح ج د اقول الصحيح ان يقال فان نسبة ه ا الى ا ج قد يكون اعظم
من ه د الى د ج ثم كون زاوية ا ح ب حادة ابدا بين البطلان وكون ح ج وترا فى دايرة
ح ج د عار عن المعنى وهذا خطاء من الناسخ قال فالخط الذى يخرج من نقطة
ح مماسا للدايرة ح ا ب ملتقى قطره د ا فى جهة ا ويكون نسبة الخط الذى بين نقطة
ه وبين طرف الخط المماس الى الذى بين طرف المماس ونقطة ج كنسبة ه د الى د ج لان
ذلك قد تبين فى الشكل ذى الخمس صور من عكس الثالثة فيكون نسبة ه ا الى ا ج اعظم من نسبة
الخط الذى بين ه وطرف المماس الى الذى بين ج وطرف المماس فيكون نسبة ه ا الى ا ج اعظم من نسبة
ه د الى د ج فاذا كانت نقطتا ه ج على قطر المرآة وكانت ج داخل المرآة ولم يكن نسبة
ه ا الى ا ج اعظم من نسبة ه د الى د ج فلا ينعكس ج الى ه هذا حكم النقط التى يكون
على القطر المار بمركز البصر فاما النقط الخارجة عن القطر البصرى فمنها ذات خيال واحد و
اثنين وثلثة واربعة لا ازيد على ذلك الخامس عشر فليكن المرآة ا ب ح ومركزها د ونفصل
انعكاسها دايرة ا ب ح ومركز البصر ط و ج نقطة فى مبصر ونصل ط د ج د ونخرجهما
حتى يقطع ج د المحيط على ح ا و ط د على ب ه وليكن ط د ج د اولا متساويين و
نصف زاوية ط د ج بخط د ه ونخرج د ه حتى يلقى المحيط فى الجهة الاخرى على ر ونصل
ط ر ج ر فزاويتا ط ر د ج ر د متساويتان فصورة ج ينعكس الى بصر ط من ر فاقول

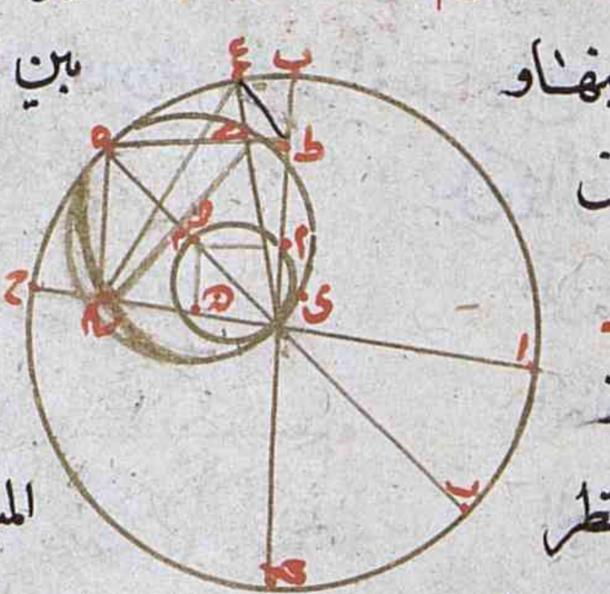
ان ح لا ينعكس الى ط عن قوس ا ر ح الا من ر والا فلينعكس من ع ونصل ط ح فينصف محيط ر ه وليكن
على ل ونصل ط ع ح ع ى ع ونخرج ع ى الى ان يلقى ط ل على م فيما بين ط ل فلان ع ط اقرب الى
قطر ط ى من ر ط فع ط اعظم من ر ط و ع ح ابعد عن قطر ا ح من ر ح فهو اصغر من ح ر و ط ر
مثل ح ر لان ط ل مثل ل ح و ر ل عمود على ط ح فط ع اعظم من ع ح ونسبة ط ع الى ع ح
كنسبة ط م الى م ح لتساوي زاويتي ع فط م اعظم من م ح وذلك محال وكذا البيان لو كان ع
فيما بين ا ر وقد تبين ان ح لا ينعكس الى ط من قوس ه ح فح لا ينعكس من قوس ا ر ح الى ط
الا من نقطة ر كانا معاً في داخل الدايرة او على المحيط او خارجين عنها ونخرج من ه خطاً
تماس الدايرة فيلقى خطي ر ط ى ح وليكن على ف ق فاذا كانت نقطتا ط ح من وراء ف ق فليس
ينعكس صورة احديهما الى الاخرى عن محيط الدايرة الا من نقطة ر لان الخطين الخارجين من
ط ح الى ه يكونان معاً خارجين عن تقعير الدايرة



والخارجان منهما الى نقطة اخرى من قوس
ر ح يكون احدهما بكليته خارجاً
عن التقعير فلا يكون الانعكاس من قوس
ر ح ممكناً وقد تبين انه غير ممكن من قوس
ا ب فغير الانعكاس عن ر لان الانعكاس لا يمكن الا في سطح هذه الدايرة المجتمع فيه نقطة
ط ح ى وكذلك اذا كانت ط ح مكان ف ق **الحاصل** فكل نقطتين متساويي البعد
عن مركز المرآة خارجين عن سطح المرآة ليستا على قطر واحد وهما معاً من وراء السطح المماس للدايرة
على طرف القطر المنصف للزاوية التي يحيط بها القطران المارّان بتلك النقطتين او يكونان معاً
على المماس فلا ينعكس صورة احديهما الى الاخرى عن سطح المرآة الا من نقطة واحدة **السادس عشر**
ولنعد الدايرة والاقطار الثلثة ونخرج من ه عمودي ه ط ه ح على خطي ى ب ر ح فيكون زاويتا
ط ه ى ح ه ى متساويتين وليكن نقطة ه مبصرة و ط مركز البصر فنقطة ح ينعكس
الى ط من ه ومن ر ايضاً فينعكس صورتها الى ط من نقطتين هما طرفا القطر الذي ينصف
زاوية القطرين فاقول ـــــ انها لا ينعكس من غيرهما اما من قوس ا ر ح فقد تبين
واما من قوس ا ح فلانه لو امكن فلينعكس من ع وتبين ان ع لا يكون على قوس ا ب بل على احدى

قوسي

قوسي ب ه ح فليكن على ه ونصل ح ع ط ع ى ع فزاويتا ح ع ى ط ع ى متساويتان وندير على قطر
ى ه دايرة فتمر بنقطتي ط ح لان زاويتي ط ح قائمتان وتماس دايرة ا ح على ه فلا يلقاها
على غير ه فقوس ط ه تقطع ى ع وليكن على ى ونصل ى ح ى ط فيكون زاويتا ح ى ى ط ى ى
متساويتين لان قوسي ط ى ح ى متساويتان **اقول** ـــ وذلك لتساوي زاويتي ط ه ى
ح ه ى **قال** ـــ فيكون زاويتا ح ى ع ط ى ع متساويتين وزاويتا ط ه ع ح ه ع متساويتان
وخط ع ى مشترك فخط ح ع مساو لـ ط ع وذلك محال لان ط ع اصغر من ط ه و
ح ع اعظم من ح ه اعني ط ه وكذلك ان كان ع على قوس ه ح فلا يمكن انعكاس ح
الى ط الا من نقطتي ه ر ولا ينعكس في غير سطح الدايرة فلا ينعكس عن سطح المرآة الا منهما
وايضاً نفرض على خطي ط ى ى ح نقطتي م هـ متساويتي البعد عن ى ونصل م ه هـ ه فزاويتا
م ه ى هـ ه ى متساويتان فينعكس صورة احديهما الى الاخرى من نقطتي ه ر فاقول ـــ
ولا ينعكس من نقطة اخرى وذلك لان زاويتي ى م ه ى هـ ه منفرجتان ونجعل ى م ص
قائمة ونصل هـ ص فزاوية ص هـ ى ايضاً قائمة وندير على قطر ى ص دايرة فتمر بنقطتي م هـ
فاذا انعكست صورة احدى نقطتي م هـ الى الاخرى من نقطة غير ه ر فليست النقطة الا على
قوس ب ح واذا وصل بينهما و بين ى قطع الواصل احدى
قوسي م ص ص هـ فعرض منه المحال العارض في
دايرة ى م هـ **الحاصل** فكل نقطة يكون بعدها
عن مركز المرآة كبعد مركز البصر عنه ويكون الخط
الخارج منهما الى طرف القطر المنصف المذكور يحيط مع الواصل

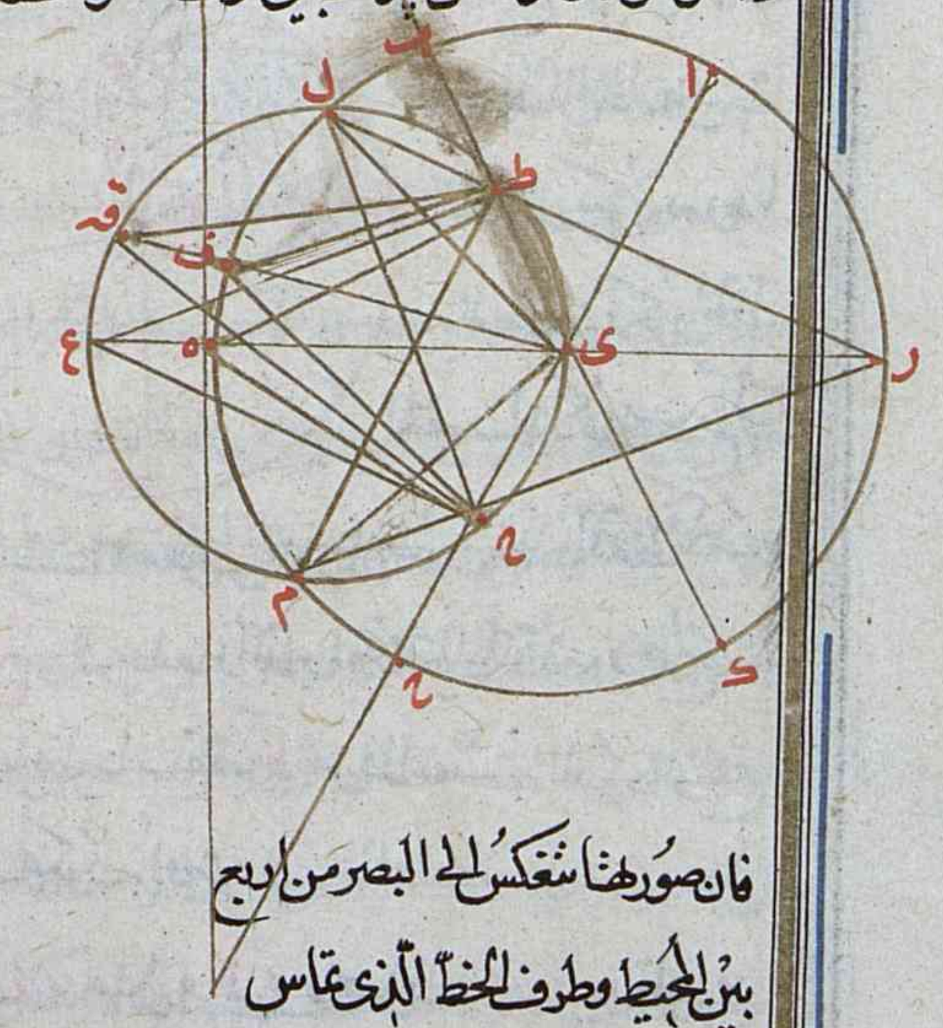


بين النقطة والمركز بزاوية مما يلي المركز ليست باصغر من قائمة فان صورة تلك النقطة ينعكس
الى البصر من نقطتين فقط **السابع عشر** ولنعد الدايرة والاقطار الثلثة ونخرج من ه
خطاً مماساً فهو يلقى القطرين ونفرض على قطر ى ر نقطة ط من وراء مسقط العمود الواقع
من ه على ى ر ودون ى ونصل ه ط فيكون زاوية ه ط ى حادة ونفصل ى ح مثل
ى ط ونصل ه ح فيكون زاوية ه ح ى مثل ه ط ى ونجعل زاوية ى ط ع قائمة و
زاوية ط ى ه حادة لانها نصف زاوية ى ر ح فخط ط ع يلقى ى ه وخارج الدايرة

٢٤٩

وليكن على ع ونصل ح ع فيكون زاوية ى ح ع مثل ى ط ع القايمه وندير على قطر ى ع دايرة فتمر بنقطتي
ط ح وليكن دايرة ط ع ح وتقطع قوسى ه ح لأن خطى ى ط تقطع محيطها على ط ى فنقطه
ى خارجه و ط على المحيط وكذى يبين انها تقطع قوس ح ه وليكن على ل م ونصل ط ل ى ل
ح ل ط م ى م ح م ط ر ح ر فزاويتا ط ل ى ح ل ى متساويتا وكذى زاويتا ط م ى ح م ى
وزاويتا ط ر ى ح ر ى فصورتا ط ح ينعكس من اربع نقط ل ه م ر ويكون لها اربعة
خيالات ولا ينعاكس عن نقطه سواها لأنه غير ممكن عن قوسى ى ا ه ح وعن قوس ا ع
الاعن ر فبقى احدى قوسى ى ه ح بان امكن فليكن من ف ونصل ط ف ى ف ح ف ونخرج
ى ف الى ق ونصل ط ق ح ق فزاويتا ط ف ى ح ف ى متساويتان فزاويتا ط ف ق
كذلك وزاويتا ط ق ف ح ق ف متساويتان لتساوى قوسى ط ى ى ح فخط ح ف مثل
ط ف وذلك محال لأن ح ف اعظم من ح ه اى ط ه و ط ف اصغر من ط ه وان كانت
نقطه ف على قوس ى ل كانت ق على قوس ط ل ولزم المحال بعينه فلا ينعاكس ط ح
عن الدايرة الامن النقط الأربع ولا ينعاكس في غير سطحها فلا ينعاكس عن المرآة الاعن الأربع

حاصل الأشكال الثلثه فكل نقطه بعدها عن مركز المرآة كبعد مركز البصر عنه وكانت
داخل المرآة والواصل بينها وبين طرف القطر المنصف يحيط مع المنصف بزاوية حادة مما
يلى مركز المرآة فان كانت فيما بين مركز
المرآة ومسقط العمود من نقطه
التماس فان صورها ينعكس الى
البصر من نقطتين هما
طرفاء القطر المنصف اقول
وكذلك ان كانت عند المسقط قال
وان كانت فيما بين المسقط والمحيط



فان صورها تنعكس الى البصر من اربع
نقط فقط وان كانت على المحيط او فيما
بين المحيط وطرف الخط الذى تماس
الدايرة على طرف القطر المنصف
فان صورها ينعكس الى البصر من نقطه التماس
اذا لم يكن سطح المرآة متصلا كقطع

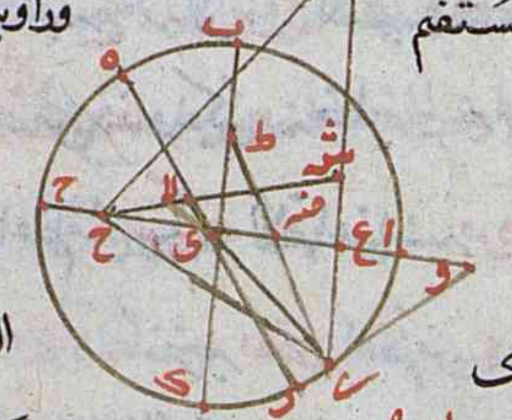
لك

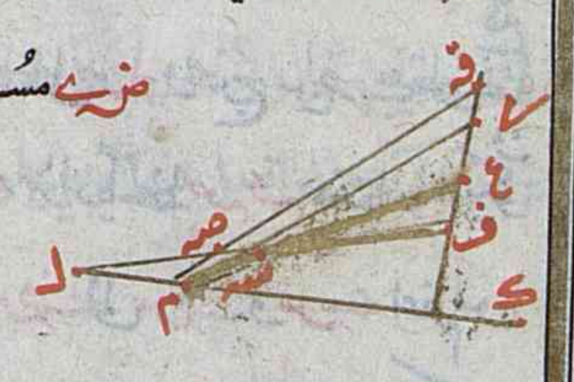
169

٢٤٠

احد خطى الانعكاس قبل ان يصلا الى المماس وينعكس ايضا من الطرف الآخر للمنصف وصورها ينعكس
من نقطتين فقط وان كانت النقطه على الخط المماس او من ورائه فصورها ينعكس من نقطه واحدة
هى طرف القطر المنصف المقابل لنقطه التماس فقد تبين ان النقط المبصرة في المرآة التى بعدها
عن مركز المرآة كبعد مركز البصر انما ان ينعكس من نقطه واحدة او ثنتين او اربع فقط ولا
يتجاوز لاربع الثامن عشر ولنعد الدايرة والأقطار الثلثه وليكن ط ى ح ى مختلفين
فاقول انهما ينعاكسان عن قوس ا ى ه على تصاريف الأحوال كانا معا خارجين عن
الدايرة او على محيطها او داخلها او احدهما داخلها والأخرى على المحيط او خارجها او احدهما
على المحيط والأخرى خارجها فنفرض ه ل خطا مستقيما ونقسمه على م حتى يكون نسبة ه م الى
م ل كنسبة ى ح الى ى ط وليكن ه م اعظم من م ل واعظم من ى ح ونصف ه ل على د و
نخرج د ف عمودا عليه ونجعل زاوية ه ل ص نصف زاوية ط ى ا فيكون ه ل ص حادة
فل ص يلقى د ف وليكن على ف ونخرج د ف الى ق ونخرج من م خط م ص يلقى د ق على
ق ويكون نسبة ق ص الى ص ل كنسبة ى ح الى ى ط ويكون واحدا فقط والا فليكن
م س ع كذلك فيكون نسبة ع س الى س ل كنسبة ق ص الى ص ل ونخرج من اقرب نقطتى تقاطع
الخطين مع خط ل ص ف من ف وليكن س خط س ى موازيا لخط ص ق فقطر ى يكون
فيما بين ع ف ص ق اعظم من س ى لأنهما على نسبة ص ف الى س ف و س ى اعظم من
س ع لأن زاوية ى ع ص منفرجة فقص اعظم من ع س ونسبة ق ص الى ص ل كنسبة
ع س الى س ل وذلك محال فالخط واحد فقط ثم نخرج من ى خط ى ى يحيط مع ى ا بزاوية
مساوية ل م ص ل ونخرج من ى خط ى ع على زاوية مثل ص ل م اعنى نصف ط ى ا فيلقى
ى غ خط ى ا وليكن على غ ويكون زاوية ى غ ى مثل ص م ل ونخرج ى غ الى ت فيكون
زاوية ح غ ت حادة لأنها مثل د م ص الحادة فنخرج من ح عمودا على غ ت وليكن ح ش
ونجعل ش ت مثل ش ى ونصل ح ت ونخرج من ى ى موازيا لـ ح ت فيلقى ح غ و ليكن
على و ونخرج ى ر حتى يلقى عمود ح ش على لا فمثلثا ص م ل ى ى غ متشابهان وكذى
مثلثا لا ش ى ل ق د ومثلثا لا ى ر ق و ص لأن زاويتي ى لا ح ص ف ق متساويتان وكذى
زاويتا ح ى لا ق ص ف فنسبة ح ى الى ى لا كنسبة ق ص الى ص ف ونسبة ق ص الى ص ل كنسبة ح ى

الى ب ى اعنى ب ا فنسبة ف ص الى ص ل كنسبة لا الى ب ى ونسبة ف ل الى ل ص كنسبة لا ى
الى ب ى ونسبة ص ل الى ل م كنسبة ب ى الى ى غ فنسبة ف ل الى ل م كنسبة لا ى الى ى غ
ونسبة ه ل الى ف ه كنسبة ش ى الى ش لا فنسبة ه ل الى ل م كنسبة ش ى الى ى غ فنسبة
ه ل الى ل م كنسبة ت ى الى ى غ وبالتفصيل نسبة ه م الى م ل اعنى ح ب الى ب ط كنسبة
ت غ الى غ ى ونسبة ت غ الى غ ى كنسبة ح غ الى غ و ولأن ح ت ى و متوازيان فنسبة
ح غ الى غ و كنسبة ح ب الى ب ط وزاوية و ى غ مثل ح ت غ اى ح ى غ فنسبة ح ى الى
ى و كنسبة ح غ الى غ و اعنى ح ب الى ب ط وزاوية و ى ب اعظم من ب ى ح لان و ى غ مثل
ح ى غ فنجعل زاوية ب ى ض مثل ح ى ب ونصل ط ض فلان زاوية ح ى غ نصف ح ى و
ح ى ب نصف ح ى ض فزاوية ب ى غ نصف ض ى و وزاوية ب ى غ نصف ط ب ا لأنها مثل
ه ل ص فزاوية ض ى و مثل ط ب ا ولنسبة ح ى الى ى و اعنى ح ب الى ب ط مؤلفة من نسبة
ح ب الى ب ض ونسبة ب ض الى ض ط فنسبة ب ض الى ض ط كنسبة ض ى الى ى و وزاويتا ض ب ط
ض ى و متساويتان فمثلثا ب ض ط ى ض و متشابهان فزاوية ب ض ط مثل ى ض و فخطا
ض ى مستقيم وزاويتا ح ى ب ى ط متساويتان

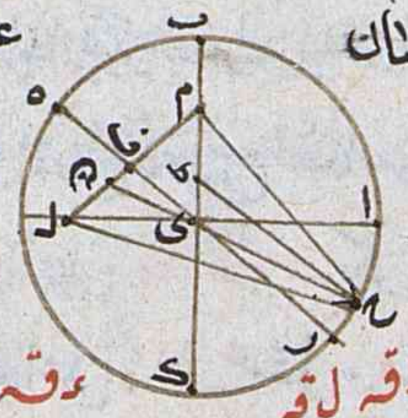




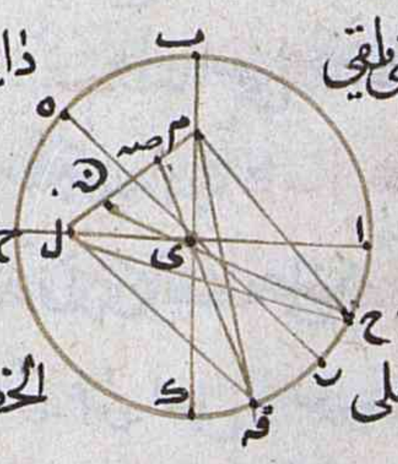
ح ط يتعاكسان من ى وكذى كل نقطتين على قطري ب ى ى ح مختلفي البعد عن ى فانهما
يتعاكسان من نقطة من قوس ا ب ه **التاسع عشر** وايضا فانا نقول كل نقطتين من قوس
ا ب ه سوى ب يصح ان ينعكس منها صور نقط غير متناهية من التي على احد قطري ب ى ى ح
الى نقط غير متناهية من التي على الآخر ويكون بعد المتعاكسين عن ى مختلفين فلبعد
الدايرة والأقطار الثلثة ونفرض على قوس ا ب ه نقطة ح كيف اتفق ونخرج ب ح ونفرض
على قطري ب ى ى ح نقطتي ل م متساويتي البعد عن ى كيف اتفق داخل الدايرة او على المحيط
او خارج الدايرة ونصل ل م فينصف بخط ى ى وليكن على ف ونخرج ح ى حتى يلقى ل م على
ه فيما بين ف ل ونصل ل ح م ح فخطا ح ى ى ل متساويان لخطي ح ى ى م وزاوية
ح ى ل اعظم من ح ى م اقول وذلك لأن زاوية ح ى ل مركبة من ه ى ل المقابلة لا د م

ومن

ومن ح ى ه وزاوية ح ى م مركبة من ا ى م و ا ى ح اصغر من ح ى ه كتساوي زاويتي ا ى ه ى ب
فيكون جميع ح ى ل اعظم من ح ى م قال ول ح اعظم من م ح و ل ه اصغر من ه م فزاوية
ل ح ه اصغر من ه ح م لأن الخط الذي ينصف زاوية ل ح م يقع فيما بين ف م فنجعل زاوية ى ح ط
مثل ل ح ى و ط ل يتعاكسان من ح وبعدا ل ى ى ط مختلفان وكذى لو فرضنا على
قطري ب ى ى ح نقطتين غير م ل متساويتي البعد عن ى فان صورة احدى تلك ينعكس
من ح الى نقطة اخرى من القطر الآخر غير نقطتي ط ل وكذى يبين في كل نقطة من قوس ا ب ه فكل
نقطتين من اللاتي على القطرين اذا كانتا متساويتي البعد فانهما يتعاكسان من ى وكل نقطة
من اللاتي على احدهما فان صورتها ينعكس من كل نقطة من قوس ا ب ه الى نقطة من اللاتي على
الآخر اما من ى فالى نقطة بعدها عن ى كبعد الأولى واما من غير ى فالى نقطة تخالف الأولى
في البعد **العشرون** ثم نقول اذا انعاكست نقطتان مختلفتي البعد كما ذكرنا من نقطة
من قوس ا ب ه فانهما لا يتعاكسان عن تلك القوس من نقطة اخرى و



لبعد الدايرة والأقطار الثلثة وليكن نقطتا ل ط مختلفي البعد
عن مركز ى وليتعاكسا من ح فان امكن فليتعاكسا من نقطة ق ه
ايضا ونصل ط ح ل ح ى ح ط ق ه ل ق ه ونخرج ح ى ق ه حتى
يلقيا خط ط ل على ه ص فيكون ح ل اعظم من ق ه ل و ح ط اصغر من ق ه ط فنسبة
ل ح الى ح ط اعنى ا ه الى ه ط اعظم من نسبة ل ق ه الى ق ه ط اعنى نسبة ل ص الى ص ط
وذلك محال وكذى يبين لو كانت ق ه على قوس ا ب **الحادي والعشرون** وليكن مركز البصر ا ومركز
المرآة ب ونصل ا ب ونخرجه حتى يلقى دايرة الفصل على ح ى وليكن

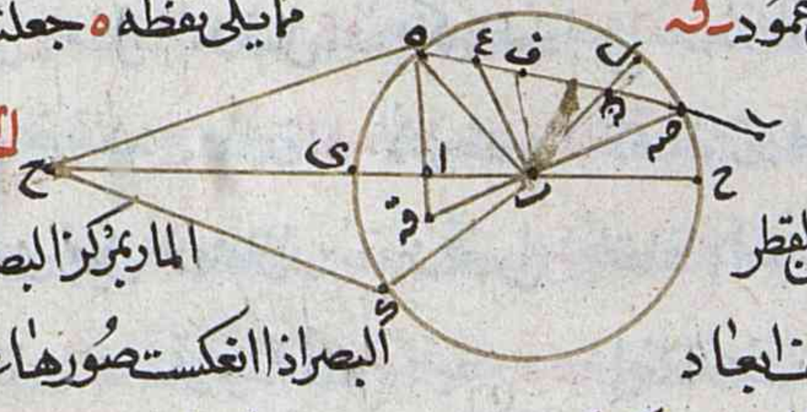


البصر اولا داخل الدايرة ونخرج من ا ا ه الى المحيط فيما بين
ا ى ا ح ونصل ب ه ونجعل زاوية ب ه ر مثل ب ه ا
فصورة كل نقطة من ه ر يمتد على الخط الى ه وينعكس الى ا والخطوط
التي تخرج من ب الى ه ر يكون مختلفة اقصرها العمود وهو اما مساو لب ا او اعظم او
اصغر فان كان اعظم فكل نقطة من خط ه ر يكون ابعد عن ب من ا وان كان مساويا فبعد
المسقط منها فقط مساو لبعد ا والباقية ابعد وان كان اصغر فخطان عن جنبي العمود فقط

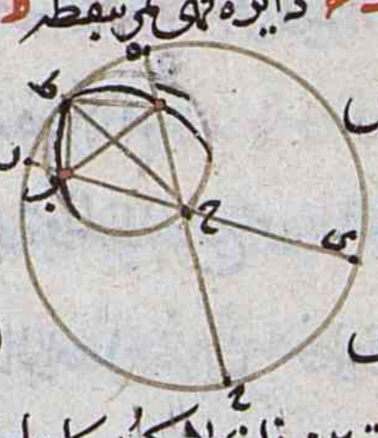
مساويان لب ا وبعد اطرفيهما كبعد ا وابعاد النقاط التي فيما بينهما يكون اصغر وابعاد الباقية اعظم
وجميع صور هذه النقاط يصح ان ينعكس الى آ الحاصل فكل نقطة من محيط دايرة ه ر ح
سوى نقطتي ح ر يمكن ان ينعكس منها في الوقت الواحد الى بصر ا صور نقط بلا نهاية مخالفة الابعاد
لبعد البصر عن مركز المرآة الثاني والعشرون وايضا فليكن ا خارج الدايرة مثل ط ويخرج
ط ح ط ه مماسان للدايرة فتبين كما مر ان كل نقطة من قوس ط ح ه يمكن ان ينعكس منها الى
بصر ط في الوقت الواحد صورة نقطة يكون بعدها عن ب مخالفا لبعد آ الثالث والعشرون
وليكن ه احدى النقط التي على ه ر التي تخالف ابعادها عن ب بعد ا وليكن ه خارج عن قطر
د ا ح في جهة ه ط بالقياس الى د ح ونصل ب ه وننفذه حتى يلقى المحيط على ل م فيكون
نقطة ه في قطاع ل د وصورة ه ينعكس الى ا من ه ومن قوس ح م ايضا التي هي قاعدة
قطاع ح م ب وكذى كل نقطة على خط ه ر الخارج عن قطر ح ب ا في جهة ه ط الحاصل
فتبين ان النقط الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي تخالف ابعادها عن مركز المرآة بعد
البصر قد ينعكس صورها عن قوس القطاع الاول مع انعكاسها عن قوس القطاع المقابل
الرابع والعشرون وايضا فان زاويتي ب ه ا ب ه ر يكونان حادتين فيخرج من ب عمود
ب ف على ه ر فان كان ب ا عمودا على ا ه فـ ا مثل ب ف وزاويتا ف ه ا ف ب ا
مثل قايمتين فيخرج خطي ب ه ب ع عن جنبي ب ف كيف اتفق فلا يكون واحد منهما مثل
ب ا ويكون زاويتا ع ب ا ع ه ا اصغر من قايمتين فزاوية ع ه ا اصغر من ع ب ح وكذى
كل نقطة من خط ف ه يكون الخط الخارج منها الى ب غير مساو لب ا ومحيط مع ب ح بزاوية
اعظم من زاوية ف ه ا اقول وانما اسمي ع ب ا زاوية القطاع و ع ب ح الثالثة
و ع ه ا ضعف الانعكاسية ويكون زاويتا ه ب ا ه ه ا معا اعظم من قايمتين فيكون
زاوية ه ه ا اعظم من ه ب ح وكذى كل نقطة على خط ف ر يكون تاليها اصغر من ضعف
انعكاسها وان لم يكن ب ا عمود عمودا على ا ه اخرجنا من ب عليه عمود ب ق فيكون مثل
ب ف ونجعل ق ص مثل ا ق ونصل ب ص فيكون مثل ب ا وزاوية ص ب ف مثل ق ب ا
فزاوية ص ب ا مثل ف ب ق وزاويتا ف ب ق ف ه ق مثل قايمتين فزاويتا ص ب ا ص ه ا
مثل قايمتين فكل خط يخرج من ب الى ص ه غير مساو لب ا سوى خط واحد وباله الجميع

اعظم

اعظم من ضعف انعكاسيها وكل خط يخرج من ب الى ص ه فهو غير مساو لب ا وتاليته اصغر من ضعف
انعكاسيه وان كان عمود ب ق مما يلي نقطة ه جعلنا خط ر ص

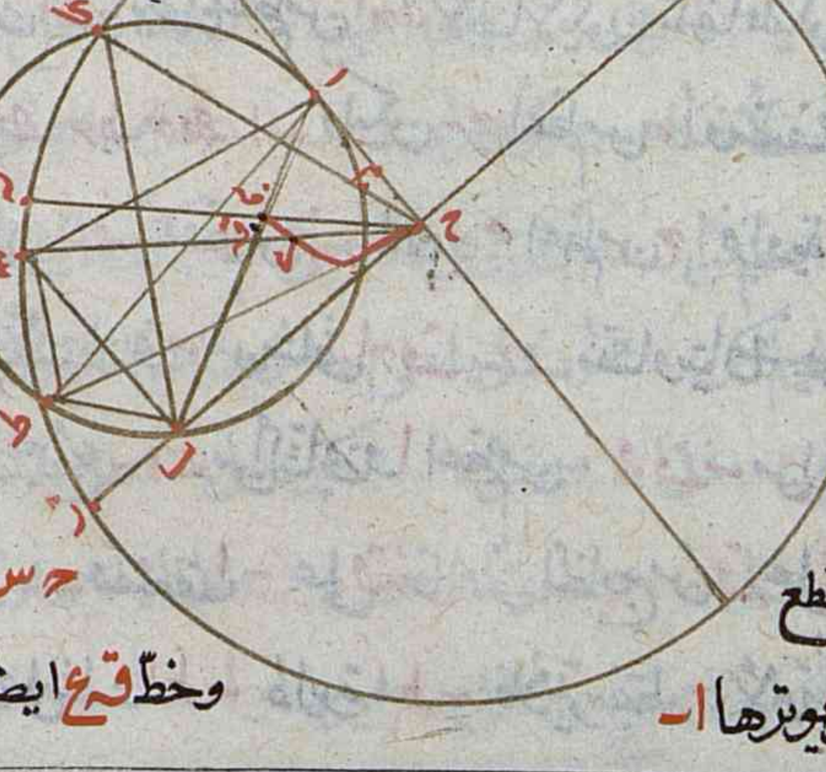


مما يلي نقطة ه الحاصل فتبين
ان النقط الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي ابعادها
عن مركز المرآة تخالف ابعاد البصر اذا انعكست صورها عن قوس القطاع
الاول فان ضعف انعكاسيتها قد يكون اصغر من تاليتها وقد يكون اعظم الخامس والعشرون
ثم نقول ان ضعف الانعكاسية لكل نقطة مبصرة بعدها عن مركز المرآة مخالف لبعد البصر
اما ان يكون اعظم من تاليتها او اصغر ولا يكون مساوية لها فليكن مركز البصر ا والنقطة
ب ومركز المرآة ح ونصل الانعكاس دايرة ب ه د ويخرج قطري ا ح ه ب ح د ولينعكس
ب الى ا من ط وليكن ب ح غير مساو لا ح ونصل ا ب ا ط ح ط ب ط فاقول
ان زاوية ا ط ب لا تساوي ا ح ب لانها لو تساوتا لكانت زاويتا ا ط ب ا ح ب مثل
قايمتين ونُدير على مثلث ا ب ح دايرة فهي تمر بنقطة ط وليكن دايرة ح ا ط ب وزاوية

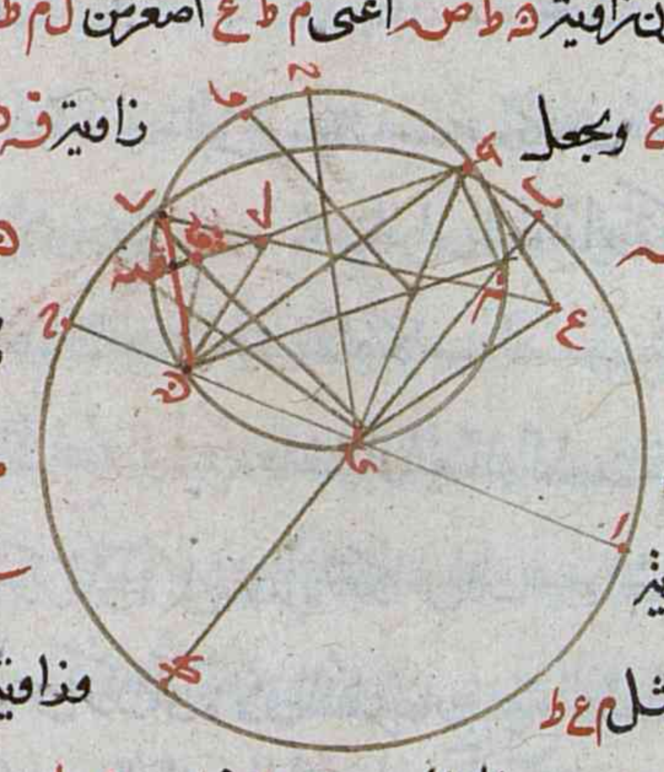
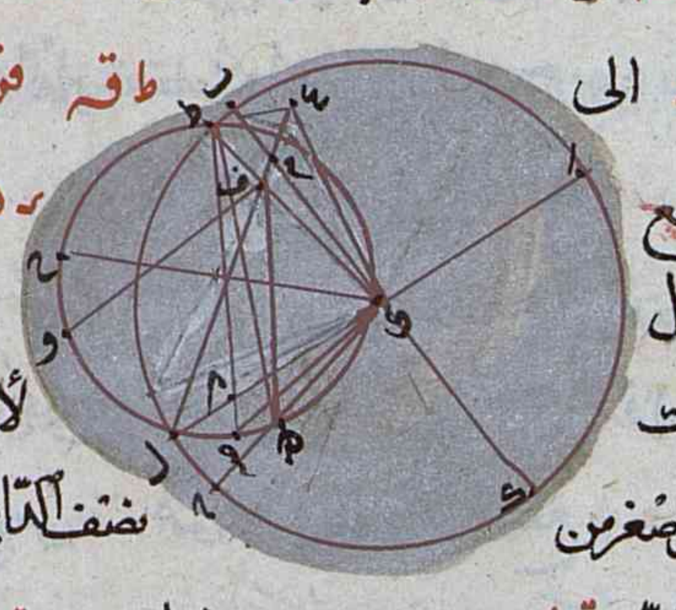


ا ط ح مثل ب ط ح فقوس ا ح بل وتر ا ح مثل قوس ح ب بل
وتر ح ب وذلك مخالف للحكم ثابت السادس والعشرون ثم انا
نقول ان كل نقطتين مختلفي البعد عن مركز المرآة اذا انعكستا عن
قوس القطاع الاول من نقطتين فانه لا يكون كلتا ضعفي انعكاسيتهما اصغر من تاليتهما
ولنعد الصورة ولينعكس صورة ب الى ا من نقطتي ط ه وليكن زاوية ا ط ب اصغر من ا ح ب
فاقول ان ا ه ب يكون اعظم من ا ح ب لانها لا يكون مثلها فليكن اصغر ونصل
ا ط ب ط ا ه ب ه ح ط ح ه ا ب وليكن ب ح اعظم من ح ا ونصف زاوية ا ح ب
بخط ح ف ه فيكون ب ف اعظم من ف ا لان ب ح اعظم من ح ا فزاوية ح ف ب منفرجة
اقول وذلك لان زاويتي ح من مثلثي ا ح ف ب ح ف متساويتان فمجموع زاويتي
ا ف من الاول مثل مجموع ب ف من الثاني و ا اعظم من ب فـ ف ب من الثاني اعظم من
ح ف ا قال فضعف ا ب على ق فالعمود الخارج من ق على ا ب يلقى ه
في جهة ه ونُدير على مثلث ا ط ب دايرة ا ط ب فلا تمر بنقطة ح لان زاويتي ا ط ب

مع اح ـ اصغر من قايمتين بل دون نقطه ح فيقطع ح ط وليكن على ع فلان زاوية اطح مثل
ـ طح فقوس اع مثل ع ـ ونصل ع ق فيكون عمودا على ا ـ وهذه الدايره تقطع ح هـ فليكن
على م فنقطه م غير نقطه ع ودايرة اط ـ لا تمر بنقطه هـ لانها لو مرت بها لكانت نقطه م منتصف
قوس ا ـ لتساوي زاويتي هـ ومحال ان ينتصف قوس ا ـ بنقطه م لتنصيفها بنقطه ع والدايرة
التي يدار على مثلث اع ـ تمر ايضا دون ح ويقطع ح هـ على نقطه تحت ا ـ نحو ما يلي ح ونصف
تلك النقطه قوس ا ـ وخط ا ـ يكون وترا في تلك الدايرة ايضا و ق ع يكون عمودا على منتصف
منتصف القوس التي وترها ا ـ من تلك الدايرة فالنقطه من هـ ح التي تنصف القوس هي على
ق ع فق ع ملتقى ح هـ تحت ا ـ وذلك محال لان ق ع ليس يلقى ف ح من تحت فليس يكون
نقطه الانعكاس الثانيه فيما بين هـ ه ان كانت ضعف الانعكاسيه اصغر من ا ح ر وانما
يكون الانعكاس الثاني من نقطه يكون القطر الخارج اليها من ح تقطع ق ع اما فيما بين
ق ع او تحت ع لان النقطه انما يكون تحت ا ـ فليكن القطر الخارج ح ى س ونقطه س
هي نقطه الانعكاس الثانيه ونصل ا س ـ س ط س فزاوية ح ط س حادة لان خطي
ح ط ح س متساويان و ع ق قطر الدايرة ـ ط ا و ح ع ط تقطع هذا القطر
على محيط الدايرة ع ط وتر في الدايرة والخط الخارج من ط عمودا على ط ع يلقى ع ق على
محيط الدايرة اذا اخرج في جهة والواصل منه بين وطرف قطر وتر في الدايرة والعمود
الخارج من ط المذكور مماس دايرة ر ط هـ وزاوية ح ط س حادة فط س تحت ذلك
الوتر وفي داخل دايرة اط ـ وخط ح ى س
نقطع القطر ايضا على ى فنقطه
س فيما بين القطر والمحيط
داخل الدايرة و
الدايرة التي تحيط بمثلث
ا س ـ تقطع ايضا دون
نقطه ح وتقطع ح س على نقطه بنصف
القوس التي يوترها ا ـ وخط ق ع ايضا بنصف القوس فنقطه ى



هي التي تنصف القوس فهي على محيط دايرة ا س ـ والدايره التي تمر بنقط ا ى ـ تقطع دايرة ا ع ـ ط
على ا ـ ويخرج عنها بعد مجاوزه نقطتي ا ـ و س على محيطها وفي داخل دايرة ا ع ـ فهي تلاقي
دايرة ا ع ـ على ثلث نقط وذلك محال وان كان خط ح ى س تحت نقطه ع فان س يكون فيما
بين نقطتي ط ر فاذا اردنا الدايرة التي تمر بنقط ا ى س كانت نقطتا ع ط في داخل الدايره
ويعود محال مثل ما مر لان نقطتي ع ط بالقياس الى تلك الدايرة كنقطتي ى س بالقياس
الى دايرة ا ع ط فاذا كانت احدى ضعفي الانعكاسيه اصغر من تاليتها فان الضعف الاخرى
يكون اعظم من تاليته الشابع والعشرون واستبان ايضا ان الضعف اذا كانت اصغر من تاليتها
فان القطر الخارج من مركز المراة الى نقطه الانعكاس ثلث يقسم النصف من زاويه القطاع
الذي بعد النقطتين عن مركز المراة لان القطر الخارج يقع العمود الخارج من منتصف الواصل
بين النقطتين تحت المنتصف الثامن والعشرون وايضا فليكن ا ـ ح دايرة الفصل وفيها
قطرا ا ر ح ـ ر هـ متقاطعان كيف اتفق وننصف زاويه ـ ر ح بخط ر ه ونفذه
وليكن ه على المحيط ونفرض على قطر ر ح فيما بين مسقط العمود من ه على ر ح وبين ح نقطه
هـ ونفصل ر م مثل ر هـ ونصل م هـ وندير على مثلث م ر هـ دايرة فهي تقطع خط ر ه
خارج دايرة ـ ه ح لان الخطين الخارجين من نقطتي م هـ الى ه يحيطان مع خطي م ر
ما يلي ر بحادتين فهذه الدايرة تقطع الاولى على نقطتين عن جنبي ه فليكن دايرة ر م ط ح ل هـ
وليكن ح على خط ر ه و ط ل نقطتي المقاطع ونصل ط هـ ط ر ط م ل هـ ل ر ل م فزاويتا
هـ ط ر م ط ر متساويتان وكذى زاويتا هـ ل ر م ل ر لتساوي قوسي م ر هـ ر و
ر ط تقطع م هـ فليكن على ف و ر ه تقطع م هـ فليكن على س فزاوية ر س ف قايمة و
ر ف س حادة فيخرج من ف عمودا على ر ف فهو يقطع ط هـ البته وكذلك دايرة
ر م ح هـ لان زاوية ر ط هـ حادة فليكن عمود ف ر و فيكون خط هـ ل او جزء منه
على تصانيف الاحوال تحت ف و بالقياس الى ط فنفرض على هـ ل نقطه ق تحت ف و
ونصل ط ق ونفذه الى ان يقطع قوس هـ ل على ص فيكون ص ايضا تحت ف و فان
كانت قوس ص هـ اصغر من ط ح ل والا فصلنا منها قوسا اصغر من ط ح ل ووصلنا
بين الفصل ونقطه ط فهذا الواصل يقطع هـ ل على نقطه تحت ف و فليكن قوس

دص اصغر من طح ل ونقطة ق تحت ف و فخط طص يقطع ف و فليكن على ى ويجعل
زاويتم طع مساوية لزه طص فصير زاوية صطى مثل ى طع فلان قوس هص
اصغر من طح ل يكون زاوية ه طص اعنى م طع اصغر من لم ط فخط لم يلقى طع اذا

خرجا معا وليكن على ع ويجعل زاوية قه ى مثل ه ط ق
فيكون مثلثا ى ه ق ه ط ق متشابهان
وزاويتا طم ل طه ل متساويتان وزاوية
ط م ل مثل زاويتى م طع م ع ط فزاو
ط ه ل كذلك وزاويتي ى ه ل منها مثل م طع
فبقى زاويه ى ه ط مثل م ع ط وزاويه ه طى مثل م طع
فمثلثا ه طى ع ط م متشابهان و ه ط نظير ع ط ونصل ع ى ق فلان
ط ف عمود على ف ر وزاويتا ف ط ر ف طع متساويتان فطع ف و اذا اخرجا
في جهة ع ف ملاقيا وكان الواقع من طع فيما بين ط وخط و ف مثل ط ر فط ر اعظم
من طع و ط ق اعظم من ط ع بكثير ولتشابه مثلثى ط ه ق ى ه ق يكون نسبة ه ط
الى ط ق كنسبة ى ه الى ه ق ونسبة ه ط الى ط ع اعنى ه ى الى ع م
اعظم من نسبة ه ط الى ط ق فه ق اعظم من ع

وزاويه ى م ل مع ى ه ل مثل قايمتين
فزاويه ى ه ل مثل ى م ع وهما منفرجتان
اقول وذلك لان زاوية ى ه ل في
قطعة ى ه ل وهى اصغر من نصف الدايرة لان مركز الدايرة
على ى ح و ى ل لا يمر به قال فاذا فصل من ه ق خط مثل م ع ووصل
بين الفصل ونقطة ى كان الواصل مثل ى ع وكان اصغر من ى ق لان ى ه ق منفرجة
فى ق اعظم من ى ع ونقطتا ع ق على قطرى ى ع ى ق وزاويتا ع ط ى ق ط ى
متساويتان وكذى زاويتا ع ل ى ق ل ى فنقطتا ع ق متعاكستان عن قوس القطاع
الاول من نقطتى ط ل وزاويه ه ى ق اعظم من زاويتم ى ع فتاخذ زاويه ق ى م مشتركه

فزاويه

فزاوية ه ى م اعظم من ق ى ع فليست نقطة ع على خط ق ى وخط ى ق اذا اخرج قطع قوس
ح ل فيما بين ح ل و ى ع اذا اخرج فهو يقطع الدايرة من وراء ى فنقطتا ط ل على قوس
القطاع الاول لع ق وزاويتم ى ه مع م ل ه مثل قايمتين وزاوية ع ى ق اصغر
من م ى ه فزاوية ع ى ق مع ع ل ق اصغر من قايمتين فزاوية ع ل ق اصغر من ثالثيها فزاويه ع ط ق
اعظم من الثالثه الحاصل فقد تبين ان النقطتين المختلفى البعد عن مركز المراة قد
يتعاكسان عن قوس القطاع الاول من نقطتين التاسع والعشرون فنقول انهما لا يتعاكسان
عن تلك القوس من اكثر من نقطتين اقول نعم على ان يكون ضعف الانعكاسية اعظم
من التاليه قال ولنعد الصورة فيكون زاوية ع ط ق اعظم من ع ى ا فنجعل زاو
ع ط ت مثل ع ى ا ونصف زاوية ق ط ت بخط ط ه ونقذه ويخرج ق ر موازيا لط ت
ونصل ع ق وليقطع ى ط على ف ونصف زاويه ع ى ق بخط ى س ه فالدايرة التي يرا
على مثلث ع ط ق تقطع ط ى على نقطة تحت ى لان زاوية ع ط ق مع ع ى ق اعظم
من قايمتين وتنصف القوس التي يوترها ع ق بتلك النقطة فالواصل بين تلك النقطه
وبين النقطه المنصفه لع ق عمود على ع ق والنقطه المنصفه لع ق هى فيما بين
س ف لان ق ى اعظم من ى ع فق س اعظم من س ع واذا كان الخط الخارج من نقطه
من خط ى ط تحت نقطة ى الى نقطة فيما بين س ق عمودا على ع ق كانت زاويه ى ف س
حادة وزاويه ى س ع حادة فالعمود الخارج من نقطة ى الى خط ع ق يكون فيما بين خطى
ى س ى ف ى ف اذا انقطع زاويتم ع ى س فزاويه ع ى ف اصغر من نصف زاويه
ع ى ق ولان زاوية ق ط ه نصف ق ط ت وزاويه ق ط ى نصف ق ط ع فيبقى
زاوية ه ط ى ه ط ى نصف ت ط ع اعنى ع ى ا فزاويه ط ه ى مثل نصف ع ى ا
مع جميع ع ى ط اقول وذلك لان زوايا مثلث ط ه ى مثل زوايا ا ى ع ع ى ط ط ا ه
ولاخير مشتركه فبقى زاويتا ه ط مثل ا ى ط وزاوية ط نصف ى ط ع اى ع ى ا فيكون
ه مثل نصف ع ى ا مع زاوية ع ى ط قال ونصف زاوية ع ى ا مع نصف ع ى ه
التي هي نصف ع ى ق قايمه اقول وذلك لان زاويتى ع ى ا ع ى ق قايمتان
فنصفهما قايمه قال فزاوية ط ه ى حادة فنخرج من ق عمود اعلى ط ر وليكن

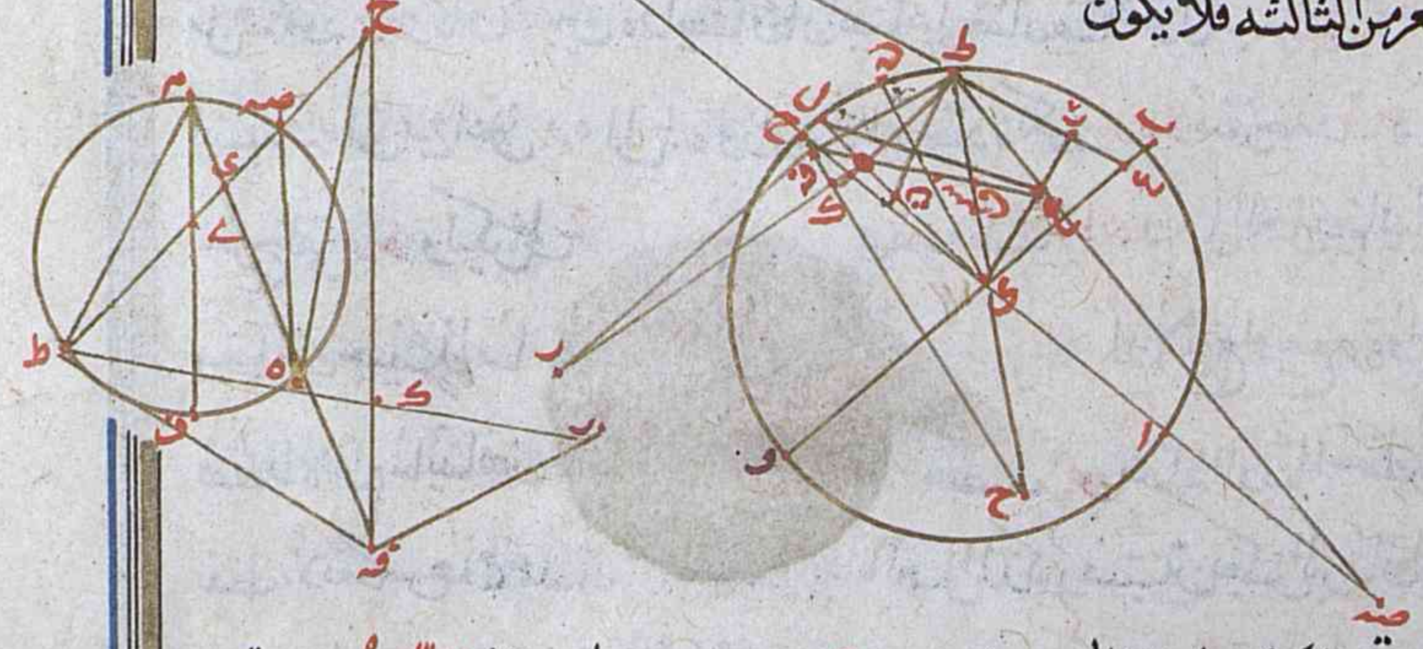
قه فليوازى قر طت يكون زاوية قره مثل ت ط ه اعنى ق ط ه فق ط مثل قه ر وقه
عمود ف ه ط مثل ه د ه ع ط اما ان يكون موازيا لق ر او ملاقيا له في احدى جهتى
ر قه فان كان موازيا كانت زاويتا ع ط ر اعنى ق ط ر مثل ط ر قه ف ق ه ط مثل ق ر
وزاويه ر ع ط مثل مبادله ع ر ا بل ع ط ت ف دع مثل ط ت لانهما ان توازيا فيكون سطح ع ط
ت ر متوازى الاضلاع ويلزم تساويهما وان تلاقيا فحدث منهما مثلث متساوى الساقين فاعد
خط ع ط الموازى لدت ف دع مثل ت ط فنسبه ق ه ط الى ط ت كنسبه ق ه ر الى ر ع
وان لقى خط ط ع ق ه ر في جهة ر فليكن على صه فيكون مثلثا صه ر ع صه ط ت متشابهين
لان زاويتى صه ط ت صه ر ع متساويتان و صه مشتركه ونسبه ق ه ط الى ط ت مولفه
من نسبه ق ه ط الى ط صه ونسبه صه ط الى ط ت ونسبه ق ه ط الى ط صه كنسبه ق ه ر الى
ر صه لتساوى زاويتى ط ونسبه صه ط الى ط ت كنسبه صه ر الى ر ع فنسبه ق ه ط الى
ط ت مولفه من نسبه ق ه ر الى ر صه ونسبه صه ر الى ر ع اعنى كنسبه ق ه ر الى ر ع و
لقى خط ط ع ق ه ر في جهة قه مثل ع ط لا فليكن على لا ويخرج ر د يوازى ط قه
فيكون زاوية د ر ط مثل ر ط ر اى ق ط ر ف ر ط مثل د ر فنسبه ر د الى د لا اعنى
ق ه ط الى ط لا كنسبه ط ر الى د لا اعنى ق ه ر الى ر لا ونسبه لا ر الى ر ع كنسبه لا ط
الى ط ت لتساوى زاويتى لا ط ت لا ر ع اقول وذلك لان زاويه ر ط ت التى ع ط ت
مثل ع ر ا قال فبالمساواة لنسبه ق ه ط الى ط ت كنسبه ق ه ر الى ر ع فهذا
التناسب ثابت على تصاريف الاحوال ونسبه ق ه ط الى ط ت كنسبه ق ه ه الى ه ت اعنى د ه
الى ه ط اقول وذلك لتساوى زاويتى ه ثم زاويتى ط د قال فنسبه د ه الى
ه ط كنسبه ق ه ر الى ر ع وزاوية قه ه قايمه وزاويه د ط ه حادة ف قه ه اذا اخرج
لقى ر ط وليكن على ح ويعود مثلث ح ط ه القايم الزاويه مع خط ط ه د ومثلث ط قه
ليكون الصورة ابين فيكون د ط قد نصف على ه وقسم بمختلفين على ه ونسبه د ه الى ه ط كنسبه
قه ر الى ر ع اللذين هما بعدا نقطتى ق ع عن مركز الدايرة وزاويه ه ط ح نصف
ع ر ا اقول وذلك لانها نصف ت ط ع المساويه لع ر ا وقد مر بيانه
قال ونسبه ق ه ر من المثلث المنفرد الى ر ط هى نسبه بعد نقطه قه التى في الدايرة

عن

٢٥٠

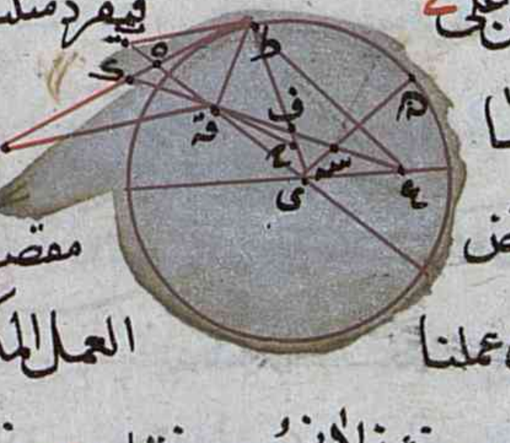
٢٤٩

عن مركز الدايرة الى نصف قطر الدايرة الذى هو ر ط التى هى نسبه معلومه فنخرج ه صه موازيا
لهح ونديرعلى مثلث ه ط صه دايرة وليكن ه صه م ط ف فيكون صه ر قطرها لان زاويه صه ه ط قايمة
ونخرج ه ر حتى يلقى المحيط على م ونصل ه ح ط م ونفصل من زاويه ه م ط المساويه له صه ط
زاوية ه م ف مثل ه ح ط فنخط م ف يقطع صه ط وليكن على ى وزاويه ق ه ح ر مثل ه صه ر
اى ط م ر فمثلثا ق ه ح ر ط م ر متشابهان فنسبه ح ر الى ر م اعنى ه ح الى ى م كنسبه
ق ه ر الى ر ط المعلومة و ه ح معلوم ف م ى معلوم و م ى هو فيما بين قطر صه ط وبين محيط
الدايرة ونفطر ف تحت صه ط وعلى المحيط وقوس ه ف معلومة لان زاوية ه م ف مثل
ه ح ط المعلومه فنقطه ف معلومه وقد خرج منها خط ف ى م حتى صار ى م مثل
خط معلوم فهذه الصورة هى الشكل الثالث من المقدمات فخط م ى اما ان يقع مرة واحدة
او مرتين فقط او لا يقع البتة كما تبين في ذلك الشكل اقول فان وقع مرة واحدة
فحصل الانعكاس مرة على ضعف الانعكاسيه المعلومه وان وقع مرتين فمرتين عليها وان لم يقع
فلا يحصل الانعكاس على ذلك الضعف فليس يتعاكس ع ق عن قوس ب ح من اكثر من نقطتين
اقول يعنى على تقدير ان يكون ضعف الانعكاسيه هى المعلومة قال وقد تبين
انهما يتعاكسان عن قوس ا و على تصاريف الاحوال من نقطه واحدة فقط الحاصل
فالنقطتان المختلفتا البعد عن مركز المرآة اذا كانت احديهما في داخل المرآة فلا يتعاكسان
عن هذه المرآة من اكثر من ثلث نقط اقول نعنى عن القطاع
الاول وذلك لان ضعف انعكاسيه النقطتين ان كانت
اصغر من الثالثه فلا يكون



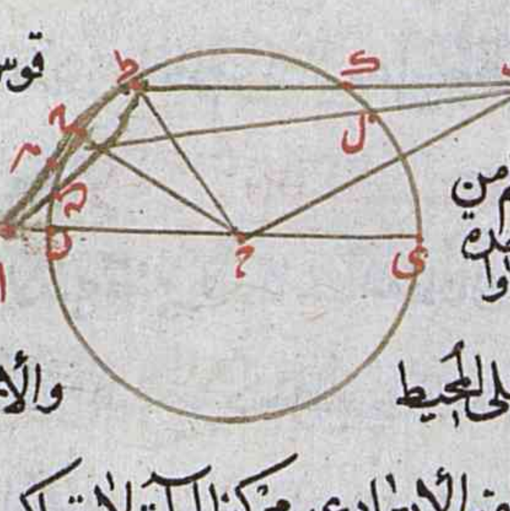
الواحدة وان كانت اعظم فلا تزيد على اثنين قال وذلك ما اردناه الثلثون وستين

من ذلك انه اذا كانت النقطتان المختلفتا البعد عن مركز المرآة مفروضتين كيف يوجد نقطة الانعكاس او نقطتا الانعكاس من قوس القطاع الاول لبينك وذلك انه اذا كانتا كنقطتي قه ع فرض خط مثل ر ط كيف اتفق وقسم على ه بحيث يكون نسبته ره الى ه ط كنسبة قه ر الى ر ع ونصف على نقطة ه واخرج من ه عمود ه ح وجعلت زاوية ه ط ح كنصف ا ر ع واخرج من ه خط مثل قه ه ر حتى يكون نسبته قه ر الى ر ط كنسبة قه ر الذي في الدايرة الى نصف قطر الدايرة اقول وذلك بالشكل الاخير من المقدمات قال وجعلت زاويه قه ر ط في الدايرة مثل قه ر ط التي في المثلث المنفرد ووصلت الخطوط حديث في الدايرة مثلثات شبيهه بالمثلثات التي في المثلث المنفرد فتبين بعكس البرهان المذكور في هذا الشكل ان زاويتي ع ط ر قه ط ر متساويتان وان خرج من نقطه ه خطان على نسبة قه ر الى ر ط حدث عند خط ح ط زاويتان مختلفتان فاذا اقيم على خط قه ر في الدايرة زاويتان مثل تينك حدث على محيط الدايرة نقطتان فاذا اخرج من نقطتي ر ع اللتين في الدايرة خطوط الى تينك اللتين على المحيط حدث عند كل منهما زاويتان متساويتان اقول وذلك وان كانت زاوية ع ط قه اصغر من التاليه فيجعل ولا زاوية ع ط ت مثل التاليه فتصير قه بين ر ت ثم تنصف زاويه قه ط ت بخط ط ه وينفذه ونخرج قه ر موازيا ل ط ت ونصل ع قه فتقطع ر ط على ف كما في الاول ونصف زاويه ع ر قه بخط ر س ه فتقع س ه بين ع ف لما يلزم من مقصد كو فزاوية ع ر ف اعظم من نصف ع ر قه ويكون زاويه ط ه ر ايضا نصف التاليه مع جميع ع ر ط ونصف التاليه مع ع ر ه قايمه فزاويه ط ه ر منفرجه واذا اخرجنا من قه عمود قه ه كان ه بين ه د ايضا وكان ايضا على تصاريف الاحوال نسبه قه ط الى ط ت كنسبه قه ر الى ر ع اعني ده الى ط ه وزاويه ر ط ه حادة لكون ر ه ط منفرجه وقه ه اذا اخرج لقي ر ط وليكن على ح ويتم البيان بمفرد مثلث ح ط ه ونعمل العمل



وخط م ر حينئذ اما ان لا يقع او يقع مرة واحدة فقط والا لزم ما يناقض مقصد كو ثم اذا اردنا استخراج نقطة الانعكاس هذه عملنا العمل المذكور فتبين بعكس البرهان المذكور زاويتي ط متساويتان وحينئذ لا يخرج من نقطه ه خطان على نسبه قه ر الى ر ط بل اما ان

لا يخرج على تلك النسبة اصلا او يخرج خط واحد فقط قال فعلى هذا الوجه يوجد نقطه الانعكاس التي على القطاع الاول وعلى الوجه المتقدم قد تبين انه كيف يوجد نقطه الانعكاس التي على القطاع المقابله ومن الاشكال التي تقدمت تبين انها كيف يوجد اذا كانت النقطتان متساويتي البعد عن مركز المرآة فقد تبين انه كيف يوجد نقطة الانعكاس من سطح هذه المرآة اذا كانت النقطتان مفروضتين على جميع اوضاعهما الحادي والثلثون وايضا فليكن نقطتا ا ب خارجتين عن سطح المرآة وليكن مركزها ح ونصل ا ر ح ب ه ح ونخرج سطحهما وليحدث دايرة د ه ر و لينعكس ا ب عن قوس ه ط ر من ط فاقول انهما لا ينعكسان عن ثلث القوس الا من ط والا فلينعكسا من ك ايضا ونصل ا ك ا ط ب ك ب ط ح ك ح ط وليقطع خطا ا ك ا ط القوس على نقطتي م ه لانهما ان لم يقطعاها فلا يكون من نقطتي ك ط انعكاس وليقطع ب ط ب ك القوس على ك ل فيكون زاويتا ب ط ح مثل ح ط ا فقوس ك ط مثل ط ه وكذا يكون قوس ل ك مثل ك م و ل ك اعظم من ه ط ك م اعظم من ك ه هذا محال فلا يصح الانعكاس المذكور من اكثر من نقطة واحدة

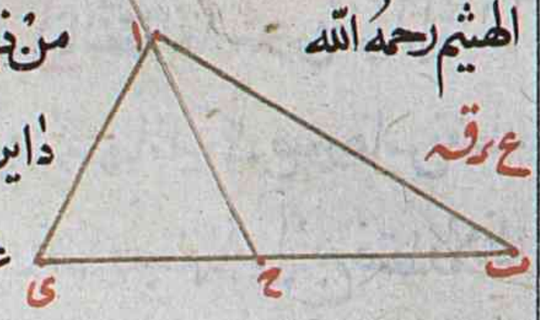


الثاني والثلثون وكذا تبين ان كانت احديهما على المحيط والاخرى خارجه فقد تبين من جميع ما بيناه ان النقط المختلفة الابعاد عن مركز المرآة لا ينعكس عن قوس القطاع الاول من اكثر من ثلث نقط ولا ينعكس عن قوس القطاع المقابل من اكثر من نقطة واحدة ضابط كلي في انعكاس النقط عن هذه المرآة فنقول كل نقطتين مختلفتي البعد عن مركز المرآة فان الخط الواصل بينهما اما ان يقطع دايرة فصل انعكاسهما او يماسها او يقع خارجا عنها وعلى الاخير فلا يصح ان ينعكسا عن قوس القطاع الاول لانه لا يمكن ان يخرج منهما خطان الى نقطة من ثلث القوس ويكونا جميعا داخل الدايرة بل اما ان يقعا جميعا او احدهما خارج الدايرة لكن يصح انعكاسهما عن قوس القطاع المقابل من نقطة واحدة فلا يصح تعاكسهما عن المرآة الا من نقطة واحدة وعلى الاول فالدايرة التي تحيط بمثلث النقطتين ومركز دايرة الفصل ولنسمها المحيطة اما ان تقاطع دايرة الفصل او تماسها من داخل ويقع في داخلها ولا ملاقاها وعلى الثالث فان كل خطين يخرجان منهما الى نقطة من قوس القطاع الاول يحيطان بزاوية اصغر مما يقع في القطعة من الدايره المحيطه

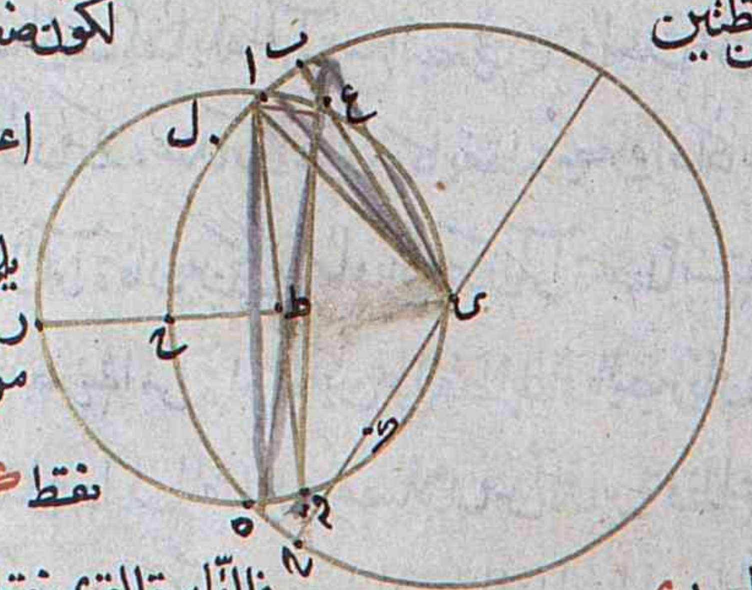
التي يفصلها الواصل بين النقطتين والتي تقع في هذه القطعة مثل التاليه لان كلا منهما مع زاويه
القطاع مثل قايمتين فالنقطتان لا ينعكسان عن قوس القطاع الاول الا من نقطه واحدة وكذى
عن قوس المقابل فلا ينعكسان عن المرآة الا من نقطتين فقط وكذلك ان مست المحيطه دايره
الفصل لانهما لا ينعكسان من نقطه التماس لان زاويه الخطين الخارجين منهما الى نقطه
التماس مثل التاليه لانهما مع زاويه القطاع مثل قايمتين وزاويه الخارجين الى نقطه غيرها
اصغر من التاليه وان تقاطعت الدايرتان وكانت النقطتان خارجين عن محيط دايره الفصل
او احديهما خارجه والاخرى على المحيط فان نقطتي التقاطع كليتهما خارجتان عن قوس القطاع
الاول واحديهما خارجه والاخرى على نهاية القوس فيكون زاويه كل خطين يخرجان منهما الى نقطه
من قوس القطاع اعظم من التاليه لكون الزاويه اعظم من التي تقع في قطعه المحيطه التي فاعدها
الواصل بين النقطتين فلا ينعكسان عن قوس القطاع الا من نقطه واحدة **اقول** ليس امتناع التعاكس لكون الزاويه المذكورة اعظم من التاليه على ما يوهم ظاهر كلامه فلا ينبغي
ان يحمل عليه بل لما تبين من مقصدي **لا لب قال** وكذى عن قوس القطاع
المقابل فهما لا ينعكسان عن المرآة الا من نقطتين وان كانت النقطتان في داخل دايره الفصل
التي يقطعها المحيطه فيكون بعض قوس القطاع في داخل المحيطه وبعضها خارجه ويكون ما ينفصل
من قوس القطاع جزئين عن جنبي المحيطه وان كانت احديهما في داخل دايره الفصل والاخرى
خارجه عنها او على محيطها فبعض قوس القطاع ايضا يكون في داخل المحيطه وبعضها خارجه
ويكون الجزء الخارج في احدى جهتيها وهاتين سواء كانتا داخل الفصل او احديهما
داخلها والاخرى خارجها او على المحيط هما اللتان يصح ان ينعكسا عن قوس القطاع من ثلث
نقط لان الجزء من القوس الذي يقع داخل المحيطه يصح ان ينعكسا من نقطتين منهما والجزء
الخارج الذي يلي النقطه الاقرب الى المركز اذا كان اعظم من نصف القوس والجزء الذي يلي النقطه
الابعد اذا كان الذي ينفصل من قوس القطاع جزئين قد تبين انه يصح ان ينعكسا عنه من نقطه
واحدة **اقول** في هذا القول نظر وان وذلك ان الجزء الخارج الذي يلي النقطه
الاقرب الى المركز لا يمكن ان ينعكس عنه النقطتان لانا نفرض ان زاويتي اه ح اء متساويتان
و ب ا اعظم من اء ونخرج ح ا فانه نقطه فرضت على خط ح ا خارج المثلث ثم وصل بينها

وبين

وبين ب ء بخطين كانت الزاويه التي يوترها ب ح اعظم من التي يوترها ح ء وان كانت
النقطه المفروضه داخل المثلث فبالعكس وهذه المقدمة مبينه في تحرير رسالة القوس لابن
الهيثم رحمه الله من ذيل الكتاب وبعد ذلك فنعود الى شكل م وندير على مثلث



ع ر قه دايرة وليقطع دايره الفصل على ا ه وننصف قوس ع ا قه
على ر ونخرج ع قه على ط ونصل ر ط ولنقطع محيط الفصل
على ح ونصل ع ا ء ا قه ا فزاويه ع ا ء اصغر من قه ا ء وكذلك كل زاويتين يوترهما
قوسا ع ء ء قه عند نقطه من قوس ع ر قه والاوتار التي تخرج من ع الى نقاط فيما بين
ع ر اصغر من الاوتار الخارجه اليها من قه والخارجه من ع الى نقاط فيما بين ر قه اعظم
من الخارجه اليها من قه والوتران الخارجان الى ر متساويان فاذا خرج وتران من ع قه الى
نقطه بين ر قه ووصل بين النقطه وبين ء انقسمت تلك الزاويه ويكون التي يوترها قوس
ع ء اصغر وضلعها اعظم فيكون نقطه الانعكاس التي على ذلك القطر خارج الدايرة فلا يصح
الانعكاس عن قوس ح ه ويصح عن ه ح واذا خرج الوتران الى نقطه بين ر ع فان التي يوتر
قوس ع ء اصغر وضلعها اصغر فيكون نقطه الانعكاس التي على القطر داخل الدايرة فيصح عن
قوس ح ا ولا يصح عن قوس ا ب وهو المراد م الانعكاس من قوس ح ا قد يكون من نقطه
واحدة وقد يكون من نقطتين لكون ضعف الانعكاسيه
التي عند قوس ح ا اعظم من التاليه وايضا
فان الجزء الخارج الذي يلي النقطه الاقرب
لا يمكن ان يكون اعظم من نصف قوس القطاع
لانا نفرض على قه ء نقط ك بحيث يكون



بعدها عن المركز مثل بعد ع فالدايرة التي تمر بنقط ك ء ع تقطع
كلا من نصفي القوس فليقطع النصف الذي يلي ع على ل ويكون مركزها على موضع تقاطع العمود
الخارجين من منتصفي ك ء ع ء والدايرة التي تمر بنقط قه ء ع يكون مركزها على
موضع تقاطع العمودين الخارجين من منتصفي ع ء قه ء فيكون اعظم من الاولى فيمر محيطها
داخل قوس ء ع ثم يخرج فيقطع محيط الفصل خارجا عن ل فيكون ا بين ل ب فلا يمكن

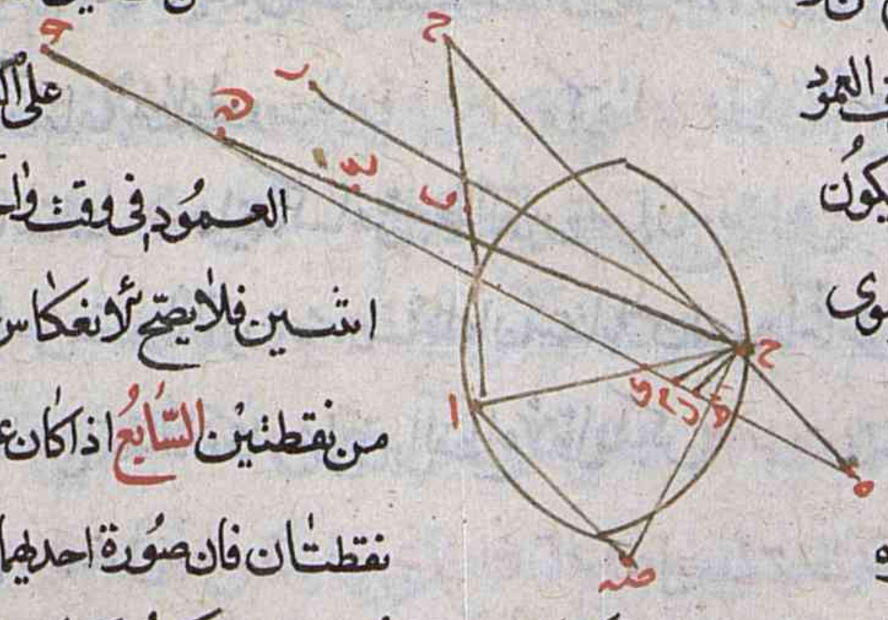
ان يكون ا اعظم من نصف المقوس وهو المراد **قال** فيصح تعاكس النقطتين عن قوس القطاع
من ثلث نقط ويصح ايضا من نقطتين فقط وهما يتعاكسان عن قوس المقابل فهاتان قد يتعاكسان
عن المراة من ثلث نقط وقد يتعاكسان من اربع **الحاصل** فالنقط الخارج عن قطر المراة المار
بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المراة تخالف بعد البصر عنه منها ما ينعكس صورها من نقطه
واحدة فقط وبعضها من نقطتين فقط وبعضها من ثلث فقط وبعضها من اربع فقط ولا تزيد
على ذلك والتي ابعادها كبعد البصر منها ما ينعكس صورها من نقطة واحدة فقط وبعضها من
نقطتين فقط وبعضها من اربع فقط ولا تزيد على ذلك والتي على القطر المار بالمركزين فصورها
ينعكس من محيط دايرة فاذا قابل البصر هذه المراة وكانت اعظم من نصف الكرة فان المبصرات
المقابله للمراة في تلك الحال منها ما ينعكس من موضع واحد وله خيال واحد ومنها ما ينعكس
من موضعين وله خيالان ومنها ما ينعكس من ثلثة مواضع وله ثلث خيالات ومنها
ما ينعكس من اربعة مواضع وله اربعة خيالات ومنها ما ينعكس من محيط دايرة وخيالها
نقطه واحدة هي مركز البصر وصورها دايرة وهي متصله بصور ما يحيط بها من سطح
المبصر الذي هي فيه فقد وفينا شرح خيالات هذه المراة وذلك ما اردنا ان نبين
تنبيه ثم اعلم ان المراة المقعرة اذا كانت مقطوعة من جهة واحدة ثم قابلها
البصر فيكون المبصرات المقابله للمراة مع البصر في جهة واحدة عن سطحها ولا يدرك شيئا
من المبصرات اذا كان مركزه عند مركز المراة وكل نقطة مبصرة اذا كانت هي ومركز البصر
خارجين عن مركز المراة فان بين كل منهما وبين مركز المراة خطا مستقيما هو قطر للمراة
فكل نقطة يدركها البصر في المراة اذا لم يكن على القطر المار بالبصر فان قطرها يقاطع قطره
في سطح دايرة فصل وذانك القطران يفصلان من الدايرة قطاعين متقابلين ومركز
المراة اما ان يكون من وراء النقطة ومركز البصر بالقياس الى سطح المراة او من دونهما
فان كان من وراهما مجمع القطاع المقابل من وراء البصر فلا ينعكس منه شيء واذا كانت
المراة مقطوعه من جهة واحدة وكان البصر والمبصر في تلك الجهة من سطحها ومن دون
مركزها فان القطاع الاول يبطل جميعه او اكثره فلا ينعكس منه شيء فيكون النقطه
لا ينعكس صورها من اكثر من موضع واحد واكثر ما يدرك المبصرات في هذه المراة انما

يدرك على هذه الصفه فان مال البصر على مقابلة سطح المراة وكانت قريبة من نصف كرة او اعظم
ومن كره مقتدره العظم والمبصر متباعدا عن البصر والبصر والمبصر اقرب الى سطح المراة من مركزها
فربما انعكست الصورة من ثلثه مواضع فاذا كانت المراة قطعه من كرة مقطوعه من جهة واحدة
فعلما يدرك من المبصر الواحد اكثر من ثلث صور **اعتبار** واذا اراد المعتبر اعتبار خيالات
المراة جميعا فليحد المراة من كرة كبيره وليقطعها من جهتين متقابلين حتى يبقى منها
قطعة كالحلقه ثم يجعل بصره قريبا من سطح المراة بحيث يرى جميع سطحها ويكون البصر في احدى
الجهتين المنقطعتين منها ويجعل في الجهة الاخرى المنقطعة مبصرا صغيرا مسفر
اللون وينظر في جميع المراة فانه يرى صورة المبصر في عدة مواضع فان راى صورته في موضع
واحد حركه ونقله عن موضعه او حرك المراة او بصره او المراة والبصر معا فانه اذا فعل
ذلك ظهرت له خيالات ذلك المبصر وادرك صورته في عدة مواضع لا يتجاوز اربعة
الثالث والثلثون وجميع خيالات هذه المراة على ما بيناها انما هو بالقياس الى بصر
واحد فاما اذا ادرك المبصر بالبصرين معا فان كل نقطه منه بعدها عن مركزي البصرين
متساويان او قريب من التساوي فان خيالها بالقياس الى البصرين جميعا يكون نقطة واحدة
سوى النقطه التي يكون خط انعكاسها موازيا لخط خيالها فان صورتيها يكونان عند
نقطتي الانعكاس وبيان اشتراك نقطه للخيال في هذه المراة للبصرين جميعا كبيانه في
الكريه المحدبه وصورة المبصر الواحد المدرك بالبصرين في هذه المراة يكون صورتين
متداخلتين ويدركها واحدة اذا كانت خطوط الشعاع الخارجه من البصرين التي يلتقي على
هذه الصفة متشابهه الوضع او قريبه من التشابه اذا كان لكل نقطه منه خيال واحد
المبحث الثامن في خيالات المراة الاسطوانيه المقعرة عشرة مقاصد **الاول**
واما المراة الاسطوانيه القايمه المقعرة فان خيالات ضوئها المستقيمه يكون جميعا
من وراء المراة كخيالات المراة المسطحه وخيالات ضوئها التي هي دواير وانعكاساتها
يكون مثل خيالات فصول الكرية المقعرة وانعكاساتها فبعضها من وراء المراة وبعضها
قدام المراة من وراء مركز البصر او عند مركزه او فيما بينه وبين المراة وكذلك خيالات
ضوئها التي هي قطوع وانعكاساتها فليكن الفصل الذي من القطوع ا ب وقد تبين في

احكام الأسطوانية المحدبة ان كلا من هذه القطوع يخرج فيه خط يكون عمودا على سطح مماس
لسطح الأسطوانة عند نقطة التماس ولا يكون ذلك سوى واحد وان هذا العمود قطر من
اقطار الدايرة التي تقع في المرآة فليكن العمود ا ح وكل نقطة من محيط هذا القطع يخرج
منها خط في سطح القطع مماس لسطح الأسطوانة والخط الذي يكون في سطح ا ب ح ومماسا لسطح
الأسطوانة فهو مماس لمحيط القطع وكل نقطة من محيط القطع يخرج منها خط مماس للقطع
فانه يخرج من تلك النقطة في سطح القطع عمود على المماس وكل عمودين من هذه الأعمدة فانهما
يلتقيان مما يلي مقعر القطع والخط الذي يخرج من ح عمودا على ح ا فانه مماس للقطع فكل
نقطة من محيط ا ب ح يخرج منها عمود على الخط المماس للقطع على تلك النقطة فانه
يلقى ح ا ويكون الخط الذي يخرج من تلك النقطة الى ح يحيط مع ذلك العمود بزاوية
حادة وكذلك مع خط ح ا لانه يكون في داخل الأسطوانة والقطع فهو تحت الخطين المماسين
وكل نقطة يكون اقرب الى ح يكون الواصل بينها وبين ح يحيط مع ح ا بزاوية اعظم و
العمود الخارج منها يحيط مع ح ا بزاوية اصغر ويكون اكثر هذه الزوايا حادة فليكن
نقطة ب قريبة من ح وليلق العمود الخارج منها وهو ب د عمود ح ا على د فزاوية
ب د ح حادة ويخرج ح ر يوازي ب د فيكون ح ر في داخل القطع لان زاوية د ح ر
حادة لانها مثل ب د ح ويخرج د ع فيما بين ح ا ح ر ويخرج ح ط فوق ح ر وفي
داخل القطع ويخرج ر ب في الجهتين فيلقى ح ط مما يلي ب وليكن على ه ويلقى ح ع مما
يلي ب وليكن على ه وليكن ع فيما بين ح ه ونجعل زاوية د ح م مثل د ح ه و د ح ل كزاوية
د ح ر و د ح ك كزاوية د ح ط ويخرج ح ه ونفرض عليه ط من وراء ه فاذا كان
مركز البصر عند ط وكان ك في مبصر انعكست اليه من ح ويكون الخيال ه من وراء
المرآة واذا كان عند ع انعكست اليه م من ح والخيال ه من وراء مركز البصر وان كان
عند ه انعكست اليه م والخيال مركزه وان كان عند ط انعكست اليه م والخيال
فيما بينه وبين المرآة وان كان عند ر انعكست اليه ل من ح ر ولا يكون خيالها
محدودا ويكون صورتها عند ح وكذلك يتبين في نقطة ا اذا كانت نقطة الانعكاس
وجميع هذه الخيالات هي خيالات النقط الخارجة عن العمود البصري **الثاني**

فاما

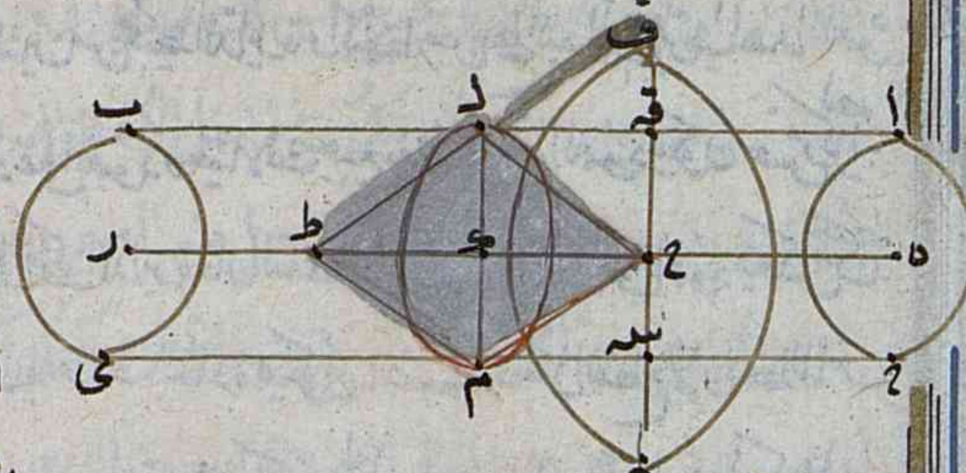
فاما النقط التي على هذا العمود سوى التي عند سطح البصر فانها لا ينعكس الى البصر الا في السطح الذي يحدث
الدايرة دون سايرها ويكون العمود قطرا لها او السطوح المارة بالعمود القايمة على السطح المماس لسطح
الأسطوانة على طرف العمود لا نهاية لها فمنها ما يحدث فصلا مستقيما وقطعا ودايرة والمستقيم
لا ينعكس عنه صورة نقطة مما على العمود سوى ما عند سطح البصر وكذلك القطع لان الانعكاس عن محيطه
الا من طرف العمود ولا للقطع الواحد الا عمود واحد فاما اذا كان بصرا فلا انعكاس اليه الا عن طرفيه
والا للتي عند سطح البصر ولا ينعكس من طرف الآخر شيء من الصور اذ لا يستقبله البصر ولا ينعكس
فيه ايضا الا نقطة متوسط مركز الدايرة بينها وبين مركز البصر **اقول** وتحديد النقاط
المنعكسة من النقط المتوسطة على قياس ما مر بيانه في الكرية المقعرة فليتامل **قال الثالث**
ويكون انعكاس كل منها من نقطتين من محيط الدايرة والنقطة من سطح البصر التي يمر بها هذا العمود
ينعكس صورتها من طرف العمود على العمود وخيالات جميع نقاط هذا العمود يكون نفس مركز البصر
الرابع وان كان مركز البصر على مركز الدايرة فان النقطة من سطح البصر التي على العمود ينعكس من محيط
الدايرة **الخامس** ونجعل زاوية ح ا ف حادة فيكون ا ف في داخل القطع لان الخط المماس
للقطع على ا يحيط مع ا ح بقايمة و ا ف يلقى ح ع لكون زاوية ا ح ع ايضا حادة وليكن على ع
ونجعل زاوية ح ا ص مثل ح ا ع و ا ص يلقى ح ه ايضا وليكن على ص فاذا كان البصر
عند ع فان صورة ص ينعكس اليه من نقطتي ح ا **السادس** ولا يصح ان ينعكس صورة نقطة
الى البصر عن محيط قطع من اكثر من نقطتين لان نقطة
الانعكاس يكون طرف العمود على السطح المماس
لسطح الأسطوانة ولا يكون العمود في وقت واحد سوى
واحد ولا يكون طرفه سوى اثنين فلا يصح الانعكاس في الوقت
عينه من اكثر من نقطتين **السابع** اذا كان على سهم



الأسطوانية المقعرة نقطتان فان صورة احدهما ينعكس الى
الأخرى عن سطح المرآة من محيط دايرة ويكون خيالها محيط دايرة فليكن مرآة عليها ا ب ح د
وليكن قاعدتاها دايرتي ا ح ب د وسهمها ه ر و ح ط نقطتين على السهم كيف اتفقا
ونصف ح ط على ك ونخرج على ك سطحا موازيا للقاعدة وليحدث دايرة ل م و ل ك م

مت

قطر من اقطارها ويخرج من نقطتي ل م خطين يمتدان في طول الاسطوانة هما ل ح م ى ونصل
ح ل ح م ط ل ط م فلان الاسطوانة قايمة فسهم ح ع ط قايم على سطح دايرة ل م فخطا ل ط ل متساويان
وزوايا ح ل ع ط ل ع ح م ع ط م ع متساوية فاذا اثبت ح ط وادير مثلث ح ل ط حول ح ط الى
ان يعود الى وضعه فان ه ل يدور على محيط دايرة ل م ويحدث عند كل نقطة من محيطها زاويتان
متساويتان من خطوط ح ل ع ل ط ل ويكون ع ل عند كل نقطة من محيط الدايرة
عمودا على السطح المماس للاسطوانة المار بتلك النقطة ويخرج على نقطة ح سطحا موازيا
لدايرة ل م ويخرجه منبسطا في الجهات ويخرج ط ل حتى يلقى هذا السطح على ف فاذا دار مثلث
ح ل ط حول سهم ح ط ودار ط ل تحرك ف على السطح الموازي ويحدث منها دايرة ف ه
وليكن ف ق ح س ه قطرها



ح ق عمود على ا ل ب ويصير في الدقة عمودا على جميع الخطوط التي في سطح الاسطوانة فاذا كانت المرآة حلقة تامة فان صورة ح تنعكس
الى ط من محيط دايرة ل م وخيالها دايرة ف ه وذلك ما اردناه الثامن ثم نقول ان النقطة
المبصرة فيها اذا كانت خارجة عن العمود البصري ولم يكونا معا على السهم فلها اما ان يكون
ذات خيال واحد وخيالين فقط او ثلثة فقط او اربعة فقط لا تزيد على ذلك فليقطع المرآة
بسطح مواز لقاعدتها وليحدث دايرة ح د ه ر مركزها ح وليكن في سطح هذه الدايرة وفي
داخلها نقطتا ا ب وليتعاكسا عن محيط الدايرة من اربع نقط هي ح د ه ر ونصل ا ح ب ح
ونخرجهما حتى يقطعا الدايرة ويحدث قطاعان متقابلان احدهما مما يلي ا ب والاخر مقابله
فلـ نقط من نقط الانعكاس على قوس القطاع الاول وليكن ح د ه وواحد على قوس المقابل
وليكن ر ونصل ب ه ب د ب ح ب ر ا ح ا د ا ه ا ر ح ح ح د ح ه ح ر ويخرج من ا
ا ق ا ف ا ه ا ص توازي ح ح ح د ح ه ح ر ويخرج خطوط ب ه ب د ب ح ب ر حتى
يلقى تلك الخطوط على ه ف ق ص ويخرج من ب عمود ب ط على سطح الدايرة فبين انه يكون
داخل التقعير المرآة ونفرض عليه ط كيف اتفق ونصل ط ه ط ف ط ق ط ص فيحدث مثلثات

ط ب ه ط ب ف ط ب ق ط ب ص ويخرج من نقط ه د ح ر خطوطا في سطوح المثلثات موازية
لـ ب ط وليكن ه ع د ل ح م ر ع فهي موازية للسهم وليكن ح و اقول وليكن الخطوط في جهة
ب ط عن دايرة ح ه ر وملاقية لخطوط ط ه ط ف ط ق ط ص على نقط ع ل م ع قال
فلان هذه الخطوط موازية لـ ب ط يكون جميعها في سطح الاسطوانة موازية لسهمها فنقط ع ل م ع
على سطح الاسطوانة ونصل ا ع ا ل ا م ا ع ويخرج من ع خطا يوازي ا ه الموازي لـ ه ح فيكون
الخارج موازيا لـ ه ح العمود على السهم وخطوط ه ع ه ح و في سطح واحد فالخارج يكون فيه
ايضا فيلقى السهم وليكن على و و ع و عمود على السهم ونصل ا ط فيحدث مثلث ط ا ع و
ع و مواز لـ ا ه فينقطع ع في سطح المثلث و ع و فيه ايضا فيقطع ط ا وليكن على ى
فاقول ان ط ينعكس الى ا من ع وذلك لان ا ه مواز لـ ح ه فزاويتا ه ع ا
ه ا ع مثل ب ه ح ح ه ا المتساويتين فهما متساويتان و ه ع عمود عليهما لانه عمود على
الدايرة فا ع ه ع متساويان فزاويتا ه ا ع ا ه ع متساويتان و ع ى مواز لـ ه ا فزاويتا
ا ع ى ا ع ى متساويتان لزاويتي ع ا ه ع ه ا المتساويتين فزاويتا ا ع ى ى ع ا
متساويتان و ع و عمود على السهم وعلى ع ه وعلى السطح المماس لسطح المرآة على ع و ط ينعكس
الى بصر ا من ع وكذلك يتبين ان ط ينعكس الى ا من ل م ع فاذا كانت المرآة حلقة تامة او اكثر
من نصف دايرة فيمكن ان ينعكس ط الى ا من اربع نقط ولان خطوط ط ب ح ح و في سطح
واحد و ح ب هو الفصل بينه وبين الدايرة و ط خارج عن السهم فلا يمر بها وبالسهم سطح غير ذلك
فسطح ح و ح ا لا يمر بنقطة ط لان بصر ا في سطح الدايرة وخارج عن ح ب ولا يمر بالسهم وبصر ا الا
سطح واحد واذ ليس ط في سطح الدايرة ولا في سطح يمر بالسهم و ا فيكون انعكاسها الى ا في سطح
قطع ضرورة وكذى حكم ل م ع ولان ا خارج عن سطح ط ب ح و فلا يلقاه ا ط الا على
ط التي ليست على السهم فخط ا ط لا يلقى السهم ويخرج جهتي ط ا حتى يلقى سطح الاسطوانة
على س ض فـ س ض هو الفصل بين جميع القطوع التي فيها ينعكس ط الى ا و س ض في داخل
تقعير الاسطوانة فاقول ان س ض لا يكون عمودا على اكثر من خط واحد من التي
تماس القطوع على نقاط الانعكاس لانه لو كان عمودا على خطين منها كان الخطان متقاطعين على
س فكان ض س عمودا على سطحهما وكانا فصلين بين سطحهما وبين سطحي القطعين فكان سطحهما

١٩١

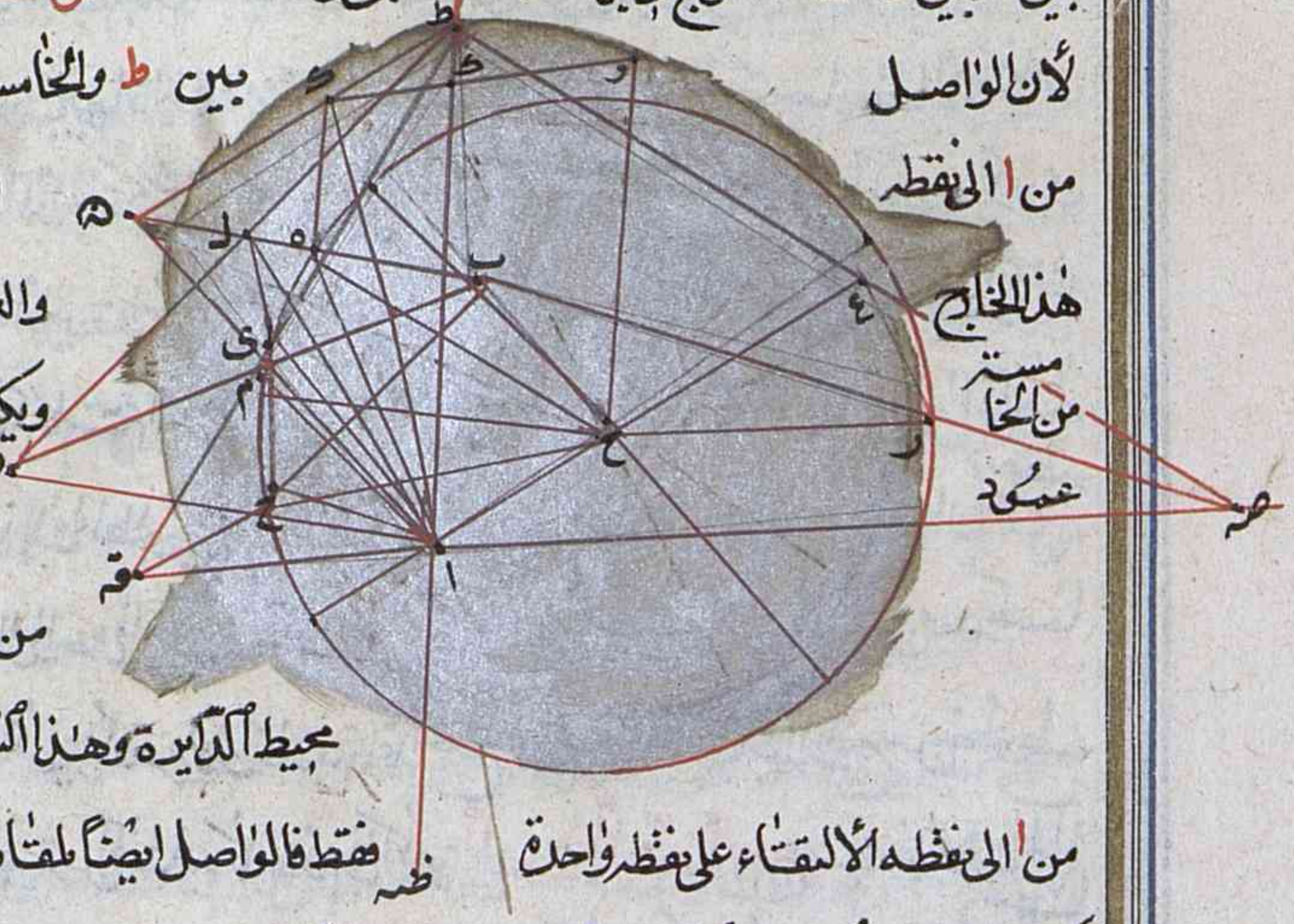
مماسا لسطح الأسطوانه لأنه لو لم يكن مماساً لكان قاطعاً لها فكان يقطع كلا من القطعين على نقطه اخرى
غير س فاذا وصل بينهما وبين س بخط كان ذلك الواصل داخل الأسطوانه وداخل القطع وكان الفصل
بين السطح القاطع وبين القطع وكان الفصل بينهما مماساً هذا محال فسطح الخطين المماسين مماس لسطح
الأسطوانه و ا س عمود عليه فا س يلقى السهم عموداً عليه كما سبين في الفصل الخامس من المقالة
الرابعه وقد بينا الأن ان ا س ليس يلقى السهم فهو لا يكون عموداً على خطين من التى تماس الأسطوانه
على نقطه الانعكاس فالخطوط التى تخرج من نقطه ط اعمدة على المماسه لا يمر منها بنقطه ا
الا واحد اهو ا ط س وتبين مما مر ان بعض هذه الاعمدة تلقى خط الانعكاس الخارج من ا
من وراء المراة وبعضها من قدامها فيما بين المراة ومركز البصر وعند مركز البصر ومن ورائه فنقط
الالتقاء تكون متفرقة لأن الأعمدة تلقى على نقطه ط فلنقطه ط على كل من خطوط اه ام
ال اع خيال وان كان خط من خطوط الانعكاس موازياً للعمود كان خيال ط المنعكس على ذلك
الخط نقطة الانعكاس كما تقدم فبصر ا يدرك ط عن المراة في اربعة مواضع اذا كانت المراة حلقه
تامة او قطعه اعظم من نصف دايرة ثم يقول ان ط لا ينعكس الى ا من نقطه خامسه ولا لها
اكثر من اربعة خيالات وذلك لأنها لو انعكست من خامسه وخرج من الخامسه خط في طول
الأسطوانه لانتهى الى محيط دايرة ح ه ر عموداً على سطح الدايرة وموازياً لـ ط ب ويلقى المحيط على
غير ح د ه ر اقول وذلك لأنه لو لقى المحيط على احدها لكان احد خطوط ع ه ل م ح ع ر
وليكن ح ه وكان العمود الخارج من الخامسه على السطح المماس يلقى السهم ضرورة ويلقى ا ط
ايضاً فيكون الملتقى ى بعينها فيكون العمودان الخارجين من نقطتى ه والخامسه المتوازيين
متلاقيين وذلك محال قال فاذا وصل بين تلك النقطه من محيط الدايرة ومن ب بخط
فانه يكون في سطح عمودى ط ب والممتد من الخامسه واذا اخرج الواصل على استقامته في جهه
النقطه التى على الدايرة ووصل بين النقطه وبين ح واخرج من ا خط يوازى هذا القطر
فانه يلقى الواصل بين ب والنقطه ويكون نقطه الالتقاء ايضاً في سطح الانعكاس لأن
الواصل بين النقطه وبين ح موازٍ للعمود الخارج من الخامسه على السهم وموازٍ للخارج من ا
الى نقطه الالتقاء فالثلثه متوازيه و ا ط يقطع العمود الخارج من الخامسة والخارج
من ا الى نقطه الالتقاء و ا ط والعمود الخارج من الخامسه هما في سطح الانعكاس فالخارج

من

180

١٩٢

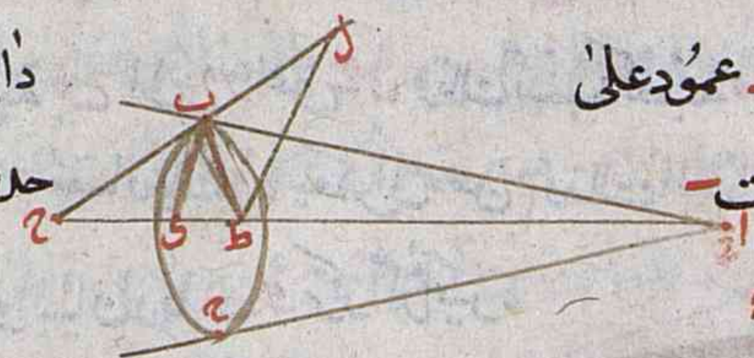
من ا الى نقطه الالتقاء ونقطه الالتقاء ايضاً في سطح الانعكاس فالخط المنعكس الى ط يعنى الواصل
بين ط وبين الخامسة اذا اخرج في جهة الخامسة انتهى الى نقطه الالتقاء اقول وذلك
لأن الواصل بين ط والخامسة يلقى الخارج
من ا الى نقطه الالتقاء ليوازى
هذا الخارج والعمود الخارج
من الخامسة ويكون في سطح
عمود ط ب والممتد
من الخامسة الى
محيط الدايرة وهذا السطح يلقى الخارج
من ا الى نقطه الالتقاء على نقطه واحدة فقط فالواصل ايضاً ملقاه على تلك النقطه



وكذى الواصل بين ب والنقطه الحادثه على محيط الدايرة والواصل الثانى انما يلقى الخارج
من ا على نقطه الالتقاء فكذى الواصل الأول قال واذا وصل بين ا وبين الخامسه
كان مساوياً للخط الذى بين الخامسة وبين نقطة الالتقاء ولأنه يحدث عند ا ونقطه
الالتقاء زاويتان متساويتان للتين عند الخامسة المتساويتين واذا وصل بين ا وبين
النقطه التى على محيط الدايرة بخط كان مساوياً للذى بين تلك النقطه وبين نقطة الالتقاء
لأن الممتد من الخامسة الى محيط الدايرة عمود على الدايرة فيلزم من ذلك ان يكون الزاويتان
يحدثان عند النقطه التى على المحيط من انقسام الزاويه التى يحيط بها الواصلان بين نقطتى
ب و ا وبين النقطه بالقطر الخارج من النقطه متساويتين فب ينعكس الى ا من نقطه
اخرى غير ح د ه ر وذلك محال فليس ينعكس ط الى ا من اكثر من اربع نقط فلا يكون لها اكثر
من اربعة خيالات فان كانت نقطه ب ينعكس الى ا من ثلث نقط من محيط الدايرة
او من بعض المحيط اذا كانت المراة غير تامة الاستدارة فان ط ايضاً ينعكس من ثلث وكانت
ذات خيالات ثلثه وان كانت ب ينعكس من نقطتين فقط او نقطة واحدة او من بعض
المحيط فان ط ينعكس كذلك والخيالات بعددها وان كانت ب لا ينعكس الى ا كان ط كذلك
وان كانت النقطة المبصرة مع البصر في سطح دايرة فالأمر كذلك وذلك ما اردناه التاسع

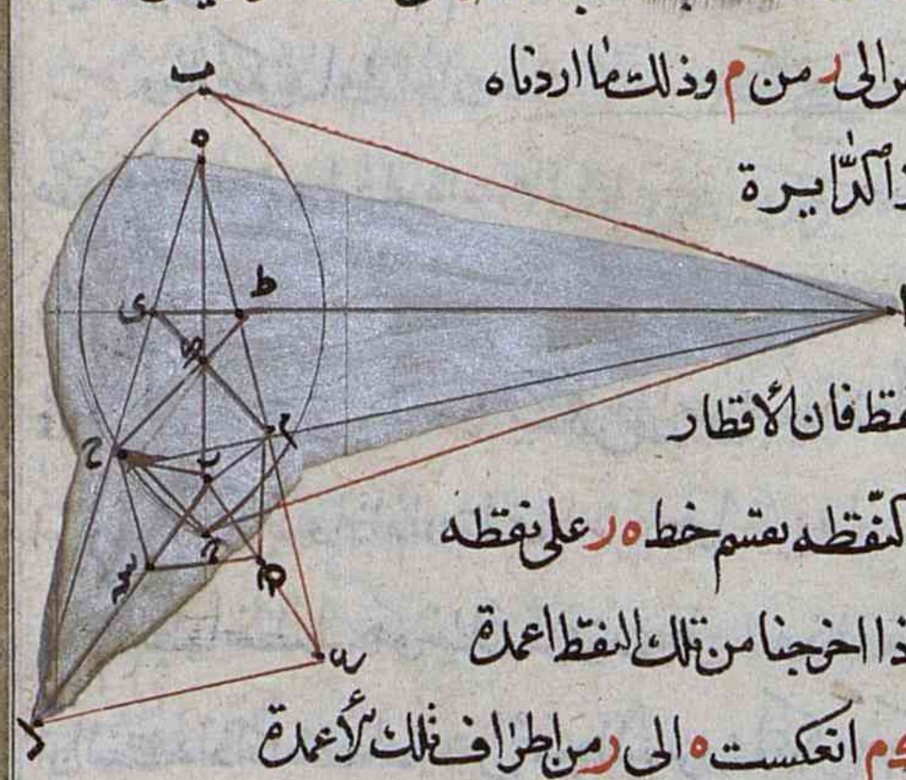
فاما اذا كانت النقطه المبصرة ومركز البصر مفروضتين واردنا ان نجد نقطه الانعكاس كم كانت فان
ذلك يكون بعمل الطريق الذى سلكناه فى هذا الشكل وهو ان نجيز على احدهما سطحا موازيا للقاعدة
الاسطوانة فيحدث فيها دايرة فان مر سطح الدايرة بالنقطة الاخرى استخرجنا نقط الانعكاس
من محيط هذه الدايرة كم كانت وان لم يمر السطح بالنقطة الاخرى اخرجنا من النقطه الاخرى
عمودا على سطح الدايرة واستخرجنا نقطه الانعكاس بين مسقط العمود والنقطه الاولى من
محيط الدايرة كم كانت ثم اخرجنا الخطوط التى فى الشكل وسلكنا فى البرهان عكس ما سلكناه
فيه وتممنا بذلك المطلوب **العاشر** واذا كان ادراك المبصر بالبصرين معا وكان لكل نقطه
من المبصر خيال واحد فان صورة المبصر الذى يدركها يكون صورتين متداخلتين ويدركهما
واحدة كما فى الكرية المقعرة لان كلا منهما قد اجتمع عليه التى خطوط متشابهة الوضع من خطوط
الشعاع او قريبة من التشابه كما تقدم فى الكرية **البحث التاسع** فى خيالات المرآة
المخروطية المقعرة ثمانية مقاصد **مقدمة** واما المرآة المخروطية المقعرة فان فصولها انعكاسها
يكون قطوعا سوى السطح المار بالسهم الذى فصله مستقيم وخيالات الفصل المستقيم يكون
من وراء المرآة **الاول** فاما خيالات القطوع فبعضها من وراء المرآة وبعضها قدامها
اما فيما بين البصر والمرآة او عند مركز البصر او من ورائه ويتبين ذلك كما تبين فى الاسطوانة
المقعرة **الثانى** فاما نقاط العمود البصرى فان كان البصر متوسطا بين السهم وسطح المرآة
فلا يدرك شيا منها سوى التى على سطح البصر منها لانها تستتر عن البصر طرف العمود عند
سطح المرآة ولا ينعكس من نقطه غير طرف العمود لان الاعمدة الخارجة من مواضع الانعكاس
تكون فى هذه الحال من وراء البصر **الثالث** وان كان البصر على السهم فان صورة
النقطه من سطح البصر التى على العمود ينعكس من محيط دايرة ولا ينعكس من غير تلك الدايرة
لان كل نقطه على السهم فانه يخرج منها اعمدة الى محيط دايرة فى سطح المخروط ولا يخرج منها
عمود الى غير ذلك المحيط ولا ينعكس صوره نقطه اخرى لان جميع الاعمدة الخارجة من سطح
المرآة خارجة عن السطح الذى يجتمع فيه البصر والمبصر **الرابع** وان كان النقط من العمود
التى على السهم متوسطة بين البصر والمرآة فان النقط التى هى على العمود فيما بين السهم
وسطح المرآة ينعكس صورها الى البصر وخيالاتها جميعا عند مركز البصر **اقول**

والاستدلال والتحديد على ما مر فى الكرية والانعكاس ايضا يكون من موضعين لان كل نقطه يمكن
الانعكاس عنها من جانب فيها نظيرها فى الاخرى وضعها من البصر والسهم وراس المخروط وضع الاولى
فى تلك الجهة وذلك بين للمتامل **قال الخامس** ثم يقول اذا كان على سهم هذه المرآة
نقطتان احديهما مركز البصر فان صوره النقطه ينعكس الى البصر ويكون الخيال دايرة فليكن
مرآة مخروطية مقعرة عليها ا ب ح وزاويتها نقطه ا وسهمها ا د وليقطع لسطح لمر بسهمها
فهو يحدث فيها خطين مستقيمين وليكونا ا ب ا ح وليكن على السهم نقطتا ج ط ويخرج
من ط عمود ط ه على ا ب ويخرجه فى جهة ه الى ل ويجعل ل ه مثل ه ط ونصل
ج ل فهو يقطع ا ب وليكن على ب ويخرج من ب عمود ب د على ا ب ويجيز على نقطه ب
سطحا موازيا لقاعدة المخروط فيحدث فى المخروط دايرة وليكن ب ح فيكون د ب عمودا
على السطح المماس للمخروط المار بنقطه ب لان الخط المماس للدايرة الخارج من نقطه ب هو
فى سطح الدايرة وعمود على سطح ا ب ج وسطح ا ب وذلك الخط مماس لسطح المخروط ونصل ط ب
فيكون مثل ب ل لان ط ه مثل ه ل و ب د موازى لعمود ط ه ل فنسبة ج ب الى ب ل
اعنى ب ط كنسبة ج د الى د ط فزاويتا ج ب د ط ب د متساويتان فصورة ط ينعكس الى البصر
ج من نقطه ب واذا اثبتنا خط ط ج واردنا مثلث ط ب ج حوله دارت نقطه ب على
محيط دايرة ب ح لان سهم ا د عمود على دايرة
ب ح ومار بمركزها واذا دارت حدث
عند كل نقطه من محيط دايرة ب ح



زاويتان متساويتان ويكون د ب فى دورته عمودا على كل سطح
مماس المخروط على طرف د ب فط ينعكس الى ا من محيط تلك الدايرة ولان ط ه عمود على
ا ب فل خيال ط واذا دار مثلث ط ب ج حول ط ج دار ط ل وحدث من دورانه دايرة
يرسم محيطها نقطه ل هو خيال ط عند بصر ج وذلك ما اردناه **السادس** ثم نقول
ان النقطه اذا كانت خارجة عن العمود البصرى ولم يمكن مع مركز البصر على السهم فقد يكون
لها خيال واحد واثنان وثلثه واربعه ولا يكون اكثر من ذلك فليكن المرآة عليها ا ب ح
وسهمها ا د و ه فى مبصر و د مركز البصر ونصل ه د ويجيز على د سطحا موازيا للقاعدة

وليحدث دايرة بح فهذا السطح اما ان يمر بنقطه ه اولا فليمر اولا فيكون ه ر في سطح الدايرة فنقطتا
ه ر اما ان يتعاكسا عن محيط الدايرة اولا وليتعاكسا من نقطه ح وليكن مركز الدايرة ط ونصل
ه ح رح طح فزاويتا رح ط ه ح ط متساويتان وطح يقسم زاويه ه ح ر فيقطع ه ر وليكن
على جه ونصل اح ويخرج من جه عمود جم على اح وينفذ حتى يلقى السهم على ى وجم عمود
على السطح المماس للمخروط على م ونصل ه م رم فاقول ان ه ينعكس الى ر من م وذلك انا
نخرج من ر رل موازيا لجح ونخرج ه ح حتى يلقاه على ل فحل مثل ح ر لان الزاويتين اللتين
عند رل متساويتان اللتين عند ح ونخرج عمود ح س على رل فينصفه على س ونخرج رع
موازيا لجم ونخرج ه م حتى يلقاه على ع ونصل ع ل فلان خطي رل رع موازيان لخطي ح جه
جم فسطح الاولين مواز لسطح الاخرين ومثلث ل ه ع يقطع السطحين على فصلي م ح ع ل فهو
متوازيان ولان ح س عمود على رل الموازي لجح فزاوية س ح ط قايمة فح س مماس للدايرة و
ا ح ممتد في طول المخروط فسطح ا ح س مماس المخروط ويمر بنقطه م فم جه عمود عليه ويخرج
في مثلث ع رل س د موازيا لع ل وليقطع رع على د فنه منتصف رع وخطوط د س ع ل
م ح متوازيه ونصل م د فدم عمود على سطح م ح س د ورع مواز لجم فرع عمود على سطح
م ح س د فزاوية ر د م قايمه ور د مثل د ع فم ع مثل م ر فنسبة ه م الى م ر اعني الى م ع
كنسبة ه ح الى ح ر اعني ح ل وتلك النسبة كنسبة ه جه الى جه ر فالزاويتان اللتان
عند م متساويتان فه ينعكس الى ر من م وذلك ما اردناه



وكذى البيان ان كانت جه مركز الدايرة
بح فان كانت ه ينعكس الى
ر عن محيط الدايرة من عدة نقط فان الاقطار
التي يخرج من نقطه ط الى تلك النقطه يقسم خط ه ر على نقطه
مختلفه نظاير لنقطه جه فاذا اخرجنا من تلك النقط اعمدة
على السطوح المماسة نظاير ا جه م انعكست ه الى ر من اطراف تلك الاعمدة
ويكون لنقطه ه عدة خيالات بعدة النقط التي ينعكس منها ه الى ر من محيط الدايرة وايضا
فليكن سطح الدايرة غير مار بنقطه ه فنصل ا ه وينفذ حتى يلقى سطح الدايرة على ح ونصل

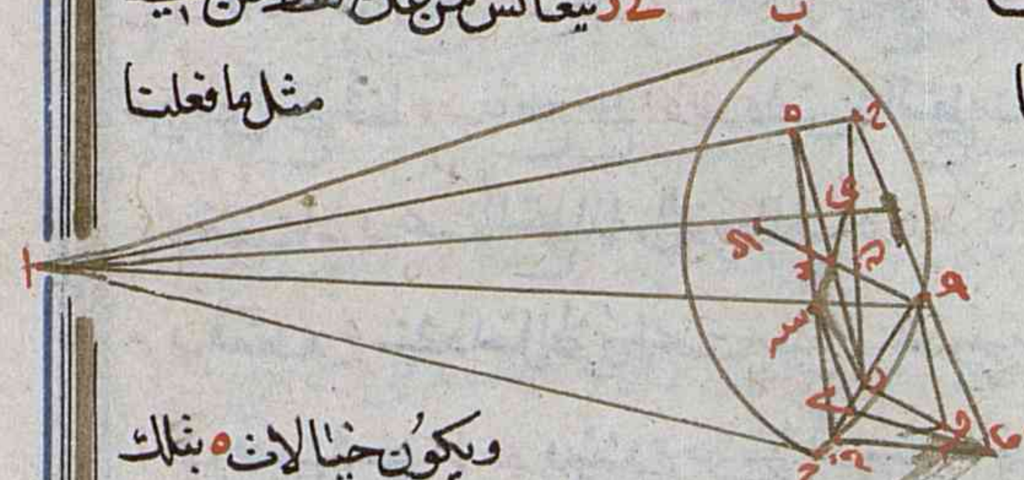
ح ر ولينعكس ح الى ر عن محيط الدايرة من ط وليكن جه مركز الدايرة ونصل ح ط ر ط جه ط اط
فسطح اط جه قايم على سطح الدايرة والفصل بينهما ط جه فليس في سطح الدايرة من سطح اط جه سوى
ط جه وط جه يقطع ح ر فليكن على د فليس في سطح اط جه من ح ر سوى نقطه د فنقطتا
ح ر خارجتان عن سطح اط جه لخط ا ه ح خارج عن سطح اط جه فكذى نقطتا ه ر وهما
عن جنبي السطح لخط ه ر يقطع سطح اط جه وليس في السطح منه سوى نقطه واحدة فليكن
ع ونقطتا ح ر تحت السطح المماس للمخروط المار با ط فا ح تحت السطح المماس فكذى
ه ر فنقطه ع في داخل المخروط تحت خط اط فنخرج من ع عمود ع س على
ا ط فهو في سطح اط جه وينفذ حتى يلقى السهم على ى فاقول ان ه
ينعكس الى بصر ر من س وذلك انا نصل ه س ر س ونخرج من ر رف موازيا
لط جه في سطح الدايرة ونخرج منها ايضا رق موازيا لع س في سطح مثلث
ه ر س ونخرج ح ط حتى يلقى رف وليكن على ف ونخرج ه س حتى يلقى رق
وليكن على ق ونصل ف ق فلان نقطه س على خط اط لخط ه س ق في سطح مثلث
ا ط ح وخط ح ط ف فيه ايضا لخطا ه ق ح ف في سطح واحد ولان خطي رف رق
موازيان لخطي جه ط س ع والاخيران في سطح اط جه فسطح ف رق مواز لسطح اط جه
وسطح ه ق ف ح يقطع السطحين على فصلي ط س ف ق فالفصلان متوازيان
ونخرج من ط عمود ط ص على رف فنصفه لان خطي ر ط ط ف متساويان
لكون الزاويتين اللتين عند ط متساويتين فلان ط ص عمود على رف الموازي
لجه ط فزاوية ص ط جه قايمة و جه ط قطر وط ص مماس للدايرة وى س عمود
على السطح المماس للمخروط على ا ط فهو عمود على سطح اط ص وى س في سطح
اط جه فسطح اط جه قايم على سطح اط ص فسطح اط ص قايم على سطح ف رق
الموازي لاط جه وليكن فصلهما ص ى فص ى مواز لط س فيكون موازيا
لف ق وص ى يقطع رق من مثلث ف رق وليكن على ى فنسبة
ق ى الى ى ر كنسبة ف ص الى ص ر فق ى مثل ى ر ونصل س ى
فيكون في سطح اط ص وى س عمود على هذا السطح فزاوية ع س ى قايمة وس ى

فی سطح مثلث ه ر قه و ر ی موازٍ لع سه فزاویة ر ی سه قایمة و ر ی مثل ی قه فنسبة

مثل سه ر فنسبة ه سه الی سه قه اعنی ه ع الی ع ر کنسبة ه سه الی سه ر

فالزاویتان اللتان عند سه متساویتان فصورة ه ینعکس الی بصر ر من سه وذلك

ما اردناه وان کانت نقطتا ی ر ینعاکس من عدة نقط من محیط



الدایرة فعلنا فی کل منها مثل ما فعلنا

فی ط ونتبین ان صورة

ه ینعکس الی ر عن سطح

المرآة من مثل تلك العدة ویکون خیالات ه بتلك

العدة وکذلك نتبین ان کانت ه مما یلی قاعدة المخروط عن سطح الدایرة

السابع وقد استبان انا کیف نجد نقطة الانعکاس بین نقطتین مفروضتین واحدة

کانتا واکثر ثم نقول لاینعاکس نقطتان عن سطح هذه المرآة من اکثر

من اربع نقط والا فلینعکس صورة ه الی ر من خمس نقط ونعید الشکل بعینه ولیکن الخامسة

سه فنخرج علی السطح المماس فنقطع ه ر ولیکن علی ع ونجیز علی ر سطحا موازیا للقاعدة

ولیحدث فی المخروط دایرة ی ح ونصل ا سه وننفذه حتی یلقی المحیط علی ط ولیکن

مرکز الدایرة ح ونصل ح ط فهو فی سطح ا ط ح الذی فیه عمود سه ر ونخرج ا ه

وننفذه حتی یلقی الدایرة علی ی ونصل ی ر ی ط ر ط ونصل ه سه ر سه ونخرج من

ر خطا موازیا لع سه ونخرج ه سه حتی یلقاه علی قه ونخرج من ر ایضا

خطا موازیا لح ط ونخرج خط ی ط حتی یلقاه ولیکن علی ف ونصل قه ف

فلان خطی سه ی ط فی سطح مثلث ا ی ط یکون خطا ه قه ی ف فی سطح

واحد ولان خطی ر قه ر ف موازیان لخطی ع سه ح ط والاخیران فی سطح ا ط ح فسطحا

ف ر قه ا ط ح متوازیان فقه ف سه ط متوازیان ونخرج من سه الفصل

المشترك بین سطح الانعکاس اعنی ه قه ر وبین السطح المماس ولیکن سه ی فهو یلقی

ر قه لیوازی ر قه ع سه وکونهما فی سطح الانعکاس فلیلقه علی ی ونخرج

من ط خطا فی سطح الدایرة مماسا لها ولیکن ط صه فیلقی ر ف لکون ر ف ح ط

متوازیین

متوازیین فلیلقه علی صه فیکون زاویة ط صه ف قایمة لان زاویة صه ط ح

قایمة ولان ط صه مماس للدایرة فسطح ا ط صه هو السطح المماس فخطوط صه ط ط سه

سه ی فی السطح المماس وهو یقطع سطحی ا ط ح ف ر قه المتوازیین ونصل ی صه

فیکون موازیا لسه ط وکان قه ف موازیا لسه ط فصه ی ف قه متوازیان

وزاویة ع سه ی قایمة فزاویة قه ی سه قایمة ولان الزاویتین اللتین عند

سه متساویتان و ر قه موازٍ لع سه فخطا ر سه قه سه متساویان و سه ی

عمود فخط قه ی مثل ی ر فخط ف صه مثل صه ر و صه ط عمود علی

ر ف فر ط مثل ط ف والزاویتان اللتان عند ر ف متساویتان فاللتان

عند ط متساویتان فح ینعکس الی ر من ط وهی الخامسة من اللواتی علی محیط

الدایرة وذلك محال فلیس لنقطة ه اکثر من اربعة خیالات وذلك ما

اردنا ان نبین ویظهر مما ذکرنا ان نقطتی ی ر ان لم یصح انعکاس احدیهما

الی الاخری عن محیط الدایرة فلا یصح انعکاس ه ایضا الی ر عن سطح المرآة

الثامن واذا کان ادراك المبصر بالبصرین معا وکان لکل نقطة من المبصر

خیال واحد فان المدرك بالبصرین یکون صورتین متداخلتین ویدرکهما

الناظر واحدة کما یدرك فی سایر المرایا

المقعرة ویکون کل من الصورتین محفوفا علیها

خطوط متشابهة الوضع او قریبة من التشابه

من خطوط الشعاع کما تبین غیر مرة واذ قد

استبان علی ما بینا جمیع ما یتعلق

بخیالات المبصر المدرك بالانعکاس

فی المرایا المذکورة

فلنختم المقالة

حامدین لولی

الهدایة

المقالة السادسة في اغلاط البصر فيما يدرك بالانعكاس وعللها وهي تسعة فصول

الأوّل صدر المقاله الثاني في اغلاطه التي تعرض من اجل الانعكاس الثالث في اغلاطه التي تعرض في المرايا المسطحة الرابع في اغلاطه التي تعرض في المرايا الكرية المحدبه الخامس في اغلاطه التي تعرض في المرايا الأسطوانية المحدبة السادس في اغلاطه التي تعرض في المرايا المخروطيه المحدبه السابع في اغلاطه التي تعرض في المرايا الكريه المقعره الثامن في اغلاطه التي تعرض في المرايا الأسطوانيه المقعره التاسع في اغلاطه التي تعرض في المرايا المخروطيه المقعره

الفصل الاول

وهو صدر المقالة قد تبيّن في المقالتين الرابعة والخامسة كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعكاس وهيئه واوضاع خطوطه ومواضع الخيالات و معلوم ان البصر يعرض له الغلط فيما يدركه بالانعكاس فان الناظر في المرآة الكرية المقعرة وان كان بعد بصره عن سطحها اكثر من نصف قطرها فانه في اكثر الاحوال يرى صورة نفسه منكوسة وان كان البعد اقل فانه يرى صورة المبصر اعظم ما هو والناظر في المرآة الكرية المحدبة اذا كانت صغيرة يدرك صورة نفسه اصغر مما هو عليه وامثال ذلك مدركة من جميع المرايا فالغلط اذن واقع في كثير مما يدرك بالانعكاس فقد بقي لنا ان نبين كيفية الغلط وعللها مستقصى وبالله التوفيق

الفصل الثاني

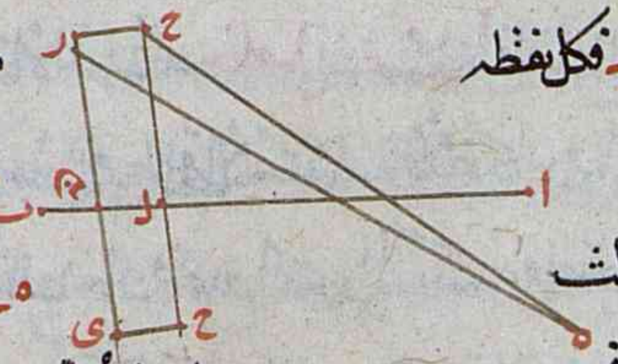
في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعكاس ثلثة مقاصد الأوّل قد تبيّن في المقالة الثالثة ان البصر قد يغلط في جميع المعاني البسيطه والمركبه التي تدركها بالاستقامه وان سبب ذلك هو خروج احد المعاني الثمانية عن عرض الاعتدال وتقرر ان المدرك بالانعكاس انما هو صورة مدركه بالاستقامه في موضع الخيال والبصر يدرك من الصورة المدركه في موضع الخيال جميع المعاني الجزئية التي فصلت في المقالة الثالثة اما من المنعكسة المالوفة ففي اكثر الاحوال بتقدم المعرفة واما من غير المالوفة فبالامارات وتشبه المعاني التي فيها بنظائرها من المالوفة وكذلك يدرك المنعكسة على الوجوه المفصلة في اخر المقالة الثانية اعني بالبديهه والتامل واقسامهما واذن فيلزم ان يعرض له الغلط في ادراك الصور المرتبه في مواضع الخيالات على ما يعرض له في طريق الاستقامه الثاني ثم ان الغلط قد يعرض في طريق الانعكاس لاسباب اخرى ولانه متى

يدرك بالانعكاس يخلو عن الغلط وذلك ان نفس الانعكاس قد مرّ انه يضعف الصوره ويغيرها وكل مدرك بالانعكاس مدرك في مقابلة البصر وفي جهة منه محدوده بعينها وجميع تلك المبصرات ليست كذلك وايضا فلون كل مدرك بالانعكاس يكون ممتزجا بلون المرآة لضرورة ورودهما الى البصر معا على سمت واحد فهذه الاغلاط الثلثه يشمل جميع المدركات بالانعكاس واذا عرض الغلط في الموضع فقد عرض في البعد عن البصر ايضا اقول لم يرد العروض في كمية البعد بل في نفسه ولا ابعاد بين البصر والاشياء يختلف بحسب الجهات فاذا تغيرت الجهات اختلفت الابعاد قال الحاصل فالمعاني الاربعه التي هي الضوء واللون والبعد والوضع لا يدرك من الصور المنعكسه على ما هي عليه البته الثالث فاما المعاني الباقية من الجزئية المفصلة في المقالة الثانية فعروض الغلط فيها انما يكون من الخلل في احد الشروط الثمانية لكن عروض الغلط لذلك في طريق الانعكاس يكون اكثر منه في طريق الاستقامه واسرع وفي مواضع واوضاع مامونة عن الغلط في طريق الاستقامه وذلك لان عرض الاعتدال في كل معنى من الثمانية انما يكون بحسب المعاني التي في ذلك المبصر من الضوء واللون وساير المعاني اللطيفه فيه واذ قد تبين ان هذه المعاني المذكورة تضعف بالانعكاس فهذه الصور المنعكسه يحتاج الى قدر اكثر من كل واحد من المعاني الباقيه ليتم لها ادراك المبصر صحيحا فعرض الاعتدال في كل واحد من الثمانيه بالنسبة الى الصورة المنعكسه اضيق منه بالنسبة الى الصورة المستقيمه واذا كان عرض الاعتدال اضيق فالغلط يعرض في المنعكسه اكثر في اوقات و مواضع لا يعرض فيها في طريق الاستقامه حاصل الفصل فالغلط العارض في طريق الانعكاس انما هو لسببين سبب يعم طريقي الاستقامة والانعكاس وتاثيره في الانعكاس اقوى وسبب يخص الانعكاس وذلك قسمان قسم يعم الصور المنعكسه ويقتضي الاغلاط الاربعه وقسم يخص الصور المنعكسه من مرآة مرآة من التتبع وقد بقي ان نفصلها

الفصل الثالث

في الاغلاط التي تعرض في المرايا المسطحه ثمانية مقاصد الأوّل الاغلاط التي تعرض من اجل الانعكاس خاصة وان كانت تعم صورة جميع المرايا لكنها في صور المرايا المسطحة يكون اقل لان خيالات المبصرات فيها يكون شبيهه بصور المبصرات في الترتيب والتخطيط والهيئة ومساوية لها في اعظامها اذا كانت ابعاد المبصرات عن المرآة معتدله وبعد المرآة عن البصر معتدلا

اقول المراد ان يكون ابعاد المبصرات عن المرآة مع بعد المرآة عن البصر معتدلا الاعتدال
الذي يخص الانعكاس قال واذا اعتبرت هذه المعاني اي عظم المبصر وهيئته وترتيب اجزائه
في هذه المرايا مجدها على ما ذكرناه ما لم يعرض في ادراكه غلط من الاغلاط المتقدم ذكرها التي علتها
الانعكاس اقول ينبغي ان يحمل قوله التي علتها الانعكاس على التي يوجبها ضيق عرض اعتدال ٢٧١
بعض الشرايط بسبب الانعكاس لا على التي يوجبها نفس الانعكاس لان ذلك لا يستقيم قال وليبين
ذلك فليكن خط ا ب فصل انعكاس في سطح مرآة مسطحه وخط ح د في مبصر وفي سطح الانعكاس
الذي ا ب فصله وسوهم عمودين خارجين من نقطتي ح د على خط ا ب هما ح ل د ه فهما
عمودان على سطح المرآة ولنخرجا على استقامة الى ح د وليكن ط ل مثل ل ح و د ه مثل
ه د فنقطتا ط ر خيالا ح د وليكن مركز البصر ه ونصل ه ط ه ر ولنتوهم خطا شبيها
بخط ح د يمتد من ط الى ر في سطح العمودين وليكن صورة الخط الذي يلي ل ه شبيهه
بصورة ح د التي يلي ل ه ان كان ح د مستقيما فـ ط ر كذلك وان كان ح د مقوسا
حدبته يلي ل ه فـ ط ر كذلك وكذا لو كان ح د منحنيا او منفرجا او باي شكل كان فيتوهم ط ر
شبيها بشكله وصورته التي يلي ل ه شبيهه بصورة ح د التي يلي ل ه فيكون ط ر مثل
ح د لان بعد ما بين ط ر كبعد ما بين ح د واذا كان ط ر شبيها بـ ح د فان كل نقطة من
ح د اذا اخرج منها خط خيالها الى سطح المرآة فهو يلقى ل ه واذا خرج على استقامته انتهى
الى ط ر ويكون قسماه عن جنبتي ل ه متساويين وطرفه الذي على ط ر خيالا
لطرفه الذي على ح د فكل نقطة من ح د خيالها على ط ر فجميع
خط ط ر خيال ح د وهو شبيه به ومساوله
و ط ر في داخل مثلث ه ط ر وكل خط يخرج من ه الى



نقطة من ط ر فانه في داخل المثلث وصورة تلك النقطة اعني خيالا
نظيرتها من ح د انما ترد الى البصر على ذلك الخط فصور جميع نقاط ح د ينعكس في داخل مثلث
ه ط ر كان بصره مع خط ح د في سطح خطي ح ل د ه او لا لان بصره اذا كان
خارجا عن سطح العمودين فان كل نقطة من ح د يكون مع بصره في سطح انعكاس ونقطة
الخيال فيه وبعده عن مسقط العمود عن النقطة المبصرة ويكون جميع الاعمدة الخارجة من ح د

المشتهيه الى ط ر في سطح ح ط د ر ويكون نقطه الخيال كلها على خط ط ر كما سبين قبل واذن فترتيب
نقط الانعكاس في سطح المرآة كترتيب نقط الخيال وكترتيب نقط ح د لان ترتيب نقط الانعكاس
كترتيب خطوط الانعكاس وذلك مثل ترتيب نقاط الخيال وذلك مثل ترتيب نقاط ح د وكذلك حال
كل خط في سطح المبصر المدرك بالانعكاس شبيهه بالمبصر ومساوية له وعلى ترتيبه ويكون جميع ٢٧٢
الصور التي هي الخيال في داخل مخروط الانعكاس وذلك ما اردناه الثاني والمبصر الواحد
يدرك في هذه المرآة واحدا لان خياله يكون واحدا فالمرايا المسطحه اقل جميع المرايا اغلاطا
وان كانت الاغلاط الاربعه يعرض فيها ضرورة الثالث واذا كان المبصر ذا الوان مختلفة
متقاربة الشبه وخاصة اذا كانت قوية مظلمه وادركه البصر بالانعكاس وقد ضعف الضوء الذي
فيه فربما يدرك تلك الالوان لونا واحدا على انه لو ادرك من بعد مثل بعد الخيال بالاستقامة
ادرك الوانه مختلفة على ما هي عليه فقد يعرض الغلط في كيفية اللون وفي عدد الالوان ايضا
من اجل الانعكاس ويوجد ذلك في ساير المرايا ايضا الرابع وكذلك المعاني اللطيفه قد
تشتبه وتلتبس على البصر للانعكاس عن المسطحه وربما كان التباسها من جميع الابعاد اذا كانت
في غاية اللطافة وان كانت تدرك من مثل الابعاد بطريق الاستقامه لان المعاني اللطيفه
انما تدرك من ادراك اختلاف الوان الاجزاء واختلاف اوضاعها حاصل فالاغلاط
التي تخص بالانعكاس ولا يخلو منها المسطحه انما هي في الضوء واللون والمعاني اللطيفه والبعد
والوضع وما سواها من المعاني الجزئيه فلا يكون الغلط فيها من اجل الانعكاس فقط بل مع
علة اخرى من الثمانيه الخامس وقد يعرض الغلط في المسطحه من اجل الانعكاس خاصة في
اوضاع اجزاء صورة المبصر بالقياس الى الناظر فان الصورة المدركة فيها اذا كان المبصر مقابلا
للمرآة غير ملتصق بها والمرآة مواجهة للناظر والمبصر هو الناظر فيها نفسه او وضعه وضع الناظر
يكون اجزاؤها المتيامنة صور الاجزاء المتياسرة وبالعكس والاجزاء المتعاليه والمتسافله
صور المتعاليه والمتسافله من غير خلاف وعلة ذلك ان كل جزء من المبصر المدرك في المسطحه
على هذا الوضع يكون خياله مقابلا له فيكون اجزاء الصورة المقابله ليمين الناظر صورة
الاجزاء المتيامنه والمقابله لشمال الناظر صور المتياسرة والمتعاليه صور المتعاليه والمتسافله
صور المتسافله ومستقر عند التميز من المبصرات بالاستقامه المالوفه اذا كانت مواجهة

ان الاجزاء المقابله ليمين الناظر منها هي المتياسرة وبالعكس فاذا قاس الصورة المنعكسه بالمالو
المذكورة ادرك ما يقابل عينه منها شمالا وبالعكس فاما اذا كان المبصر ملتصقا بسطح المراة او
او كان بحيث اذا توهم ممتدا على استقامته لقي سطح المراة او السطح المتصل بسطح المراة فان
وضع اجزائه بالقياس الى الناظر فعكس ذلك اعني انه يرى المتعالية منه متسافله وبالعكس
والمتيامنه والمتياسرة بحالهما وذلك لان المبصر اذا كان ملتصقا بسطح المراة يكون الجزء
المتصل بالمراة من الصورة صورة الجزء المتصل بالمراة من المبصر والجزء المتباعد عن المراة
من الصورة صورة الجزء المتباعد عن المراة من المبصر فاذا كان المبصر مواجها للناظر وموازيا
له وكان طرف المبصر الذي يلي المراة متسافلا بالقياس الى الناظر والطرف الاخر متعاليا
كانت الصورة بالعكس ويكون الاجزاء المتيامنه من الصورة صورة المتيامنه والمتياسرة
صورة المتياسرة وكذلك اذا كان المبصر خارجا عن المراة غير ملتصق بها واذا توهم ممتدا
على استقامته لقي سطح المراة او السطح المتصل بسطحها وكذلك اذا كان المبصر ممتدا الى
الجهة المقابله للناظر والمراة مواجهة للناظر والمبصر ملتصقا بالمراة او بحيث اذا امتد
على استقامة لقي سطح المراة او السطح المتصل بسطحها واما ادراك المتيامنه والمتياسره على
ما هي عليه فلان المبصر اذا كان مقابلا للناظر موازيا له كانت متيامنه مقابله
الشمال الناظر ومياسره مقابله ليمينه وكذلك وضع صورته وكذلك اذا كان المبصر ممتدا
في جهة المقابله فان شماله يلي عين الناظر وعينه الى شماله **خلاصة** فالاغلاط التي
يعرض في المسطحه من اجل الانعكاس خاصة هي التي بيناها وبالجمله فانها يرجع الى ضعف الصور
واختلاف الوضع ولا تعرض فيها من اجل الانعكاس فقط الا ما يتعلق بهذين المعنيين لان
المعاني الباقيه داخله تحتهما **السادس** وقد يعرض فيها اغلاط اخر كثيره الا ان جميع ما
يعرض بعد المعنيين انما يعرض من اجل العلل السبعه مع الانعكاس وهذه الاغلاط المركبة
كثيرة ويعرض على وجوه كثيرة جميعها يرجع الى الامثله المذكورة في المقالة الثالثه ونحن
نذكر منها امثله يستدل بها على ما سواها فمنها ان الناظر في المسطحه اذا مد طرفه الى
موضع ابعد من المراة او مايل عنها وحدق الى ذلك الموضع وكان يرى مع ذلك مبصرا في
المراة فانه ربما راه اثنين وخاصة اذا كان المبصر صغير الحجم والعلة فيه ان سهمي الشعاع

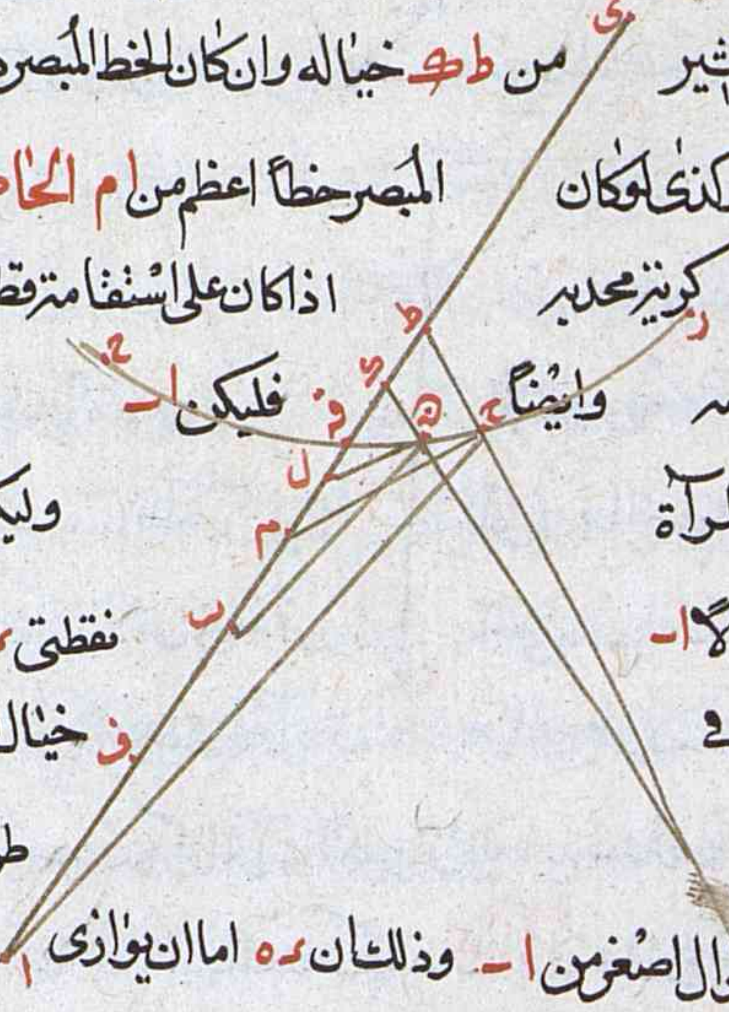
حينئذ يلتقيان على ذلك المبصر البعيد او المسايل واذا كان يدرك المبصر بالانعكاس حينئذ بالبصرين
فان الخطين اللذين عليهما ينعكس صورة النقطة الواحدة منه الى البصرين يكونان مختلفي
الوضع بالقياس الى سهمي البصرين اختلافا متفاوتا وهذان الخطان يلتقيان على نقطة الخيال
فيحصل صورة الخيال على خطين مختلفي الوضع بالقياس الى البصرين فيحصل في موضعين مختلفين
من البصر فيدرك النقطة نقطتين كما تبين ذلك في المقالة الثالثه واذا كان جميع نقاط
المبصر كذلك حصلت للمبصر الواحد صورتان في العصبه المشتركه كما يعرض ذلك فيما يرى على
استقامه ويكون الخيال الواحد بمنزله المبصر الواحد الذي يرى على استقامه اثنين اذا التقت
عليه الشعاعات المختلفه الوضع وان كان بعض النقط كذلك دون بعض حصل للمبصر بالانعكاس
صورتان متداخلتان فادرك المبصر الواحد اثنين متداخلين ويكون علة هذا الغلط هو
خروج وضع صورة المبصر عن عرض الاعتدال وحصول الخيال في موضعين مختلفي الوضع من
البصرين انما هو من اجل الانعكاس فعلة الغلط مركبة من الانعكاس ومن خروج الوضع عن عرض
الاعتدال **السابع** وايضا فان المبصر الذي يدرك بالانعكاس في المسطحه اذا كانت المراة على
بعد معتدل عن المبصر ولم يكن قريبا منه فانه يرى اصغر مما هو عليه ويكون مع ذلك بعد الخيال
عن البصرين بحيث لو كان عنده المبصر وادركه على استقامه ادرك عظمه صحيحا **اعتبار**
ويظهر هذا المعنى اذا جعل المعتبر في موضع جسما ابيض وجلس في موضع على بعد خمس
خطوات منه وجعل المراة مقابله للجسم ونظر فيها فانه يرى صورة ذلك الجسم في المراة اصغر
من الجسم نفسه واذا زاد التامل ازداد تحققا واذا كانت المراة في هذه الحال قريبة من البصر
فلا يكون بين بعد الخيال عن البصر وبين بعد الجسم عن البصر كثير تفاوت يؤثر في الحس لان بعد
الخيال عن البصر مثل بعد المبصر عن موضع الانعكاس مع بعد المراة عن البصر **اقول** فيكون
التفاوت بين بعد الخيال عن البصر وبين بعد الجسم عنه بقدر ما يكون التفاوت بين مجموع
الضلعين المحيط بزاوية منفرجة جدا وبين وتر الزاويه الذي هو قدر خمس خطوات وذلك
يسير جدا **قال** ثم اذا باعد المعتبر المراة عن بصره زيادة بعد على الاول ازدادت صورة
الجسم صغرا واذا كان بعد الجسم عن المراة قدر خمس خطوات وبعد المراة عن البصر خطوتين
مثلا فان بعد الخيال عن البصر يكون قدر سبع خطوات ومعلوم ان الجسم اذا ادركه البصر

على استقامه من سبع خطوات فليس يدركه اصغر مما يدركه من خمس خطوات وعلة ذلك ما
قدمناه من ان عرض الاعتدال في طريق الانعكاس اضيق مما هو في طريق الاستقامه وان المبصر
على استقامه انما يدرك اصغر اذا كان على بعد يشتبه منه صورته ويخفى اجزاؤه الصغار
والمعاني اللطيفه وذلك يحدث في المبصر بالانعكاس عند بعد اصغر لكون الانعكاس يضعف الصورة
وهذا المعنى يعرض في المبصرات الغريبه اكثر مما يعرض في المالوفه ويدرك المبصر الغريب بالانعكاس
اصغر مما هو من بعد اقل من البعد الذي يدرك منه المالوف اصغر وعلة ذلك تقدم المعرفة بعظم
المالوف فلا تشتبه صورته على الحاس الا من بعد اعظم وعلة هذا الغلط مركبة من الانعكاس
ومن خروج بعد المبصر الذي هو الصورة الخياليه عن عرض الاعتدال بالقياس الى الصورة
المنعكسه **تنبيه** وكذلك سطح المبصر بالانعكاس يلتبس من بعد اقل بكثير من
البعد الذي تشتبه منه هيئته اذا ادرك على استقامه واعني هيئة السطح التحديب و
التقعير والشخوص والغؤور واذا اعتبر هذا المعنى في جميع المرايا وجد الغلط فيه كثيرا وقد ربما
يكون في المبصرات الغريبه من بعد اقل وهذا الغلط انما هو من التباس ابعاد اجزاء سطح
الصورة عن البصر واختلاف هذه الابعاد انما يحققه البصر من ادراكه لمقادير الاجسام
المسامته لابعاد اجزاء السطح ومن ادراكه لانعطافات سطوح الاجزاء واذا ضعفت صورة
المبصر بالانعكاس خفيت الانعطافات والتبست من بعد اقل مما يلتبس منه في طريق الاستقامه
ويلتبس ايضا مقادير الاجسام المسامته لابعاد الاجزاء للانعكاس **تكملة** وقد
يدرك البصر هذا المعنى من المبصرات بالحدس والامارات الا ان الامارات يكون في الصورة
البينه اظهر منها في الضعيفه فيكون الحدس على المعاني التي في الصور البينه امكن
منه في الضعيفه واذ كانت الصور تشتبه بالانعكاس عن بعد اقل فادراك اختلاف الابعاد
بالحدس ايضا يعرض فيه الغلط عن بعد اقل **الثامن** وايضا فان المبصر اذا ادرك بالانعكاس
من المسطحه وادرك وسطه دون طرفيه وكان المبصر قايما على سطح المراة فان صورته يدرك
ممتدة في طول المراة ويدرك نهاية الصورة كانها ملتصقة بمحيط المراة وهذا الغلط يعرض
كثيرا في جميع المرايا **اعتبار** ويظهر ذلك اذا اقام المعتبر عودا طويلا ابيض على وجه
الارض وجعل المراة على وجه الارض بالقرب من العود ونظر في المراة الى ان يرى وسط العود

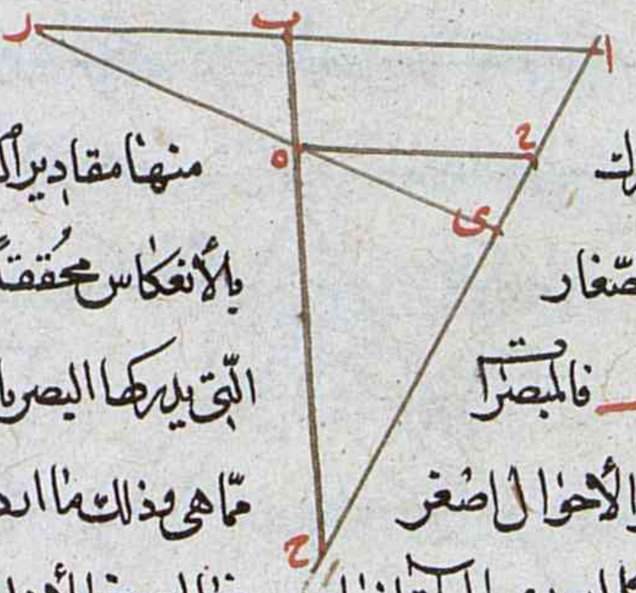
دون طرفيه فانه يرى حينئذ طرفي الصورة كانهما ملتصقان بطرفي المراة ويرى جميع الصورة
كانها ممتدة في سطح المراة والعلة في ذلك هي التي تبين فيما يرى على استقامة ان البصر اذا ادرك
مبصرين وكان احدهما يستر بعض الاخر ولم يدرك البعد الذي بينهما ولا الاجسام المسامته للبعد الذي
بينهما فانه يدرك المبصرين اللذين بهذه الصفة كانهما متماسان كذلك الصورة التي يدركها
في المراة دون طرفيها فانه يدرك طرفي الصورة كانهما ملتصقان بمحيط المراة فيدرك
البصر نهاية الصورة من نهاية المراة فيدرك نهايتي المراة والصورة معا وليس يدرك في هذه
الحال البعد الذي بين طرف المراة وبين المبصر فيراهما ملتصقين فان تحرك البصر بعد ذلك
وقرب من المراة حتى يدرك الطرف الاعلى من العود فانه يدرك العود منتصبا على سطح المراة
ومع ذلك فيدركه كالملتصق بجانب المراة القايم على طرفها اما الانتصاب فلانه يدرك التفرق
الذي بين طرفه الاعلى والمراة ويدرك خيال العود قايما على سطح المراة واما التصاق الطرف
الاسفل فلانه لا يدرك التفرق بين الطرف والمراة ولا يدرك البعد الذي بينهما بالانعكاس
وقد يغلط ايضا اذا ادرك الطرف الاسفل مفارقا للمراة ولم يدرك الطرف الاعلى فانه الصورة
في هذه الحال يدرك ممتدة في سطح المراة ويدرك نهاية الصورة التي يلي طرف الاعلى كالملتصقة
بمحيط المراة لانه لا يدرك ذلك التفرق فلا يدرك انتصاب العود على سطح المراة وعلة هذا
الغلط مركبة من الانعكاس ومن خروج وضع الصورة عن عرض الاعتدال لان اعتدال وضع هذه
الصورة هو ان يكون موضعها بحيث يمكن للبصر ادراك تمامها بالانعكاس وكذلك ادراك ما يحيط
بذلك المبصر من الاجسام فعلل الاغلاط الجزئية التي يكون في المرايا المسطحه يكون مركبة من
الانعكاس ومن العلل التي هي علل اغلاط الاستقامه وهي يكون في بعض الاوضاع دون بعض وفي
بعض المبصرات دون بعض والذي ذكرناه من الاغلاط الجزئيه مقنع في التمثيل دال على ما سواها
الفصل الرابع في الاغلاط التي تعرض في المرايا الكرية المحدبة احد وعشرون مقصدا
مقدمة الاغلاط التي تعرض في هذه المرايا بسبب الانعكاس خاصة اكثر مما يعرض في المسطحه
فان الانعكاس عن الكرية المحدبة يضعف الصورة ويدرك البصر فيها الصورة في مقابلته ويكون اوضاع
سطوح الصورة بخلاف اوضاع سطوح المبصر بالقياس الى البصر ويكون بعد الصورة عن البصر
مخالفا لبعد المبصر ويكون اوضاع اجزاء الصورة المتيامنة والمتياسرة والمتعاليه والمتسافله

بالقياس الى الناظر على مثل ما هى عليه فى المرايا المسطحه ويعرض فى المرآة لسبب الانعكاس خاصتان
مقدار المبصر يدرك فيها غالبا اصغر من مقداره الحقيقى وسه فى اكثر الاحوال على خلاف هيئتها
الحقيقيه ولا شئ من المعانى المدركه فى هذه المرايا يخلو عن غلط سوى ان المبصر الواحد يدرك واحد
٢٧٧ وترتب اجزاء المبصر بعضها عند بعض على ما هو عليه **اعتبار** واذا اراد المعتبر ان يظهر له
صغر الصورة فى هذه المرايا فليعتمد عودا مستقيما ابيض نقيه على سطح المرآة قياما معتدلا
ثم ينظر فى المرآة الى ان يرى ذلك العود فانه يرى صورة العود اقصر من نفسه قصرا متفاوتا
وان جعل العود القايم معترضا ونظر فيها فانه فى اكثر الاوضاع يرى صورة العود اصغر ايضا
الا انها عند الانتصاب يكون اصغر مما اذا كان معترضا وكل مبصر يعتبر صورته فى الكريه المحدبه
وان كان فسيح الاقطار فان مقدار صورته يوجد فى اكثر الاوضاع اصغر من مقداره الحقيقى و
اذا اعتبر العود المستقيم المعترض فى هذه المرآة وكان العود معتدل الطول فانه يجد صورته فى
اكثر الاوضاع محدبه تتابلى سطح المرآة بخلاف ما يرى فى المسطحه والعلة فى جميع ذلك
الخيال فان خيال المبصر فى هذه المرآة يكون فى اكثر الاوضاع اصغر وخيال الخط المستقيم المعترض
يكون فى اكثر الاحوال محدبا وكثير من الدوائر المحيطه بالمرآة يكون خيالات تقعيرها الذى
يلى المرآة محدبا فلنبين ذلك بالبرهان **الاول** فنقول كل خط مستقيم يدركه البصر فى
مرآة كريه محدبه فان خياله فى اكثر الاوضاع اصغر من الخط نفسه اعنى ان الخط الواصل بين
طرفى الخيال يكون اصغر من الخط المبصر نفسه كانت صورة الخط محدبه او مستقيمه فليتوهم
خط ا ب مبصر وليكن مرآة كريه محدبه عليها د ح ط والمركز ر وليكن ا ب على استقامة
قطرها فاقول ان خيال ا ب اصغر منها بكثير وذلك انا نخرج ا ب حتى ينتهى
الى ر وليكن مركز البصر نقطه ه ونصل الانعكاس دايرة د ح ط ونقطتا انعكاس ا ب
هما نقطتا ح ه ونخرج خطوط الانعكاسين وهى ح ه ح ا ه ه ه ب ه ه فنقطه ه
يكون من وراء خط ح ا بالقياس الى بصره كما تبين فى المقالة الخامسة ونخرج ح م مماس
قوس ح ط فهو يلقى ا ر وليكن على م ونخرج ه ل مماس قوس ه ط فيلقى ا ر وليكن
على ل فنقطه ل اقرب الى سطح المرآة من نقطه م ونخرج خط ه ح فى جهة ح فيلقى ا ر
وليكن على ط وكذى ه ه وليلقه على ه ط خيال ا و ه خيال ب وخط ط ك خيال

اب

ا ب ونسبة ا ر الى ر ط كنسبة ا م الى م ط ونسبه ب ر الى ر ه كنسبة ب ل الى ل ه
ونسبة ا ر الى ر ط اعظم من نسبة ب ر الى ر ه فنسبه ا م الى م ط اعظم من نسبة ب ل الى
ل ه فليكن نسبة ف م الى م ط كنسبة ب ل الى ل ه و ب ل اعظم من ل ه لان نسبته اليه كنسبة
ب ر الى ر ه فخط م ف اعظم من م ط وليكن نسبة ب ل الى ل ه كنسبة ب م الى ل ق ٢٧٨
اقول فيكون نقطه ق فيما بين ل ه قال فيكون نسبه ف م الى م ط
كنسبة ب م الى ل ق وكنسبه ف ب الباقى الى م ل ق ط الباقين مجموعين و ف م اعظم من
م ط فخط ف ب اعظم من خطى م ل ق ط مجموعين فهو اعظم بكثير من خط ه ط و ا ب اعظم
من ف ب فا ب اعظم بكثير من ط ه خياله وان كان الخط المبصر هو ا م فهو اعظم
بكثير من ه ط وكذى لو كان المبصر خطا اعظم من ا م **الحاصل** فكل
خط يدركه فى مرآة كرية محدبه اذا كان على استقامة قطرها فان خياله يكون

اصغر بكثير من الخط نفسه وايضا فليكن ا ب
معترضا غير مار بمركز المرآة وليكن المركز ح ونصل
ا ح ب ح وليكن خيالا ا ب نقطتى ر ه ونصل ر ه فر ه
هو الذى يصل بين طرفى خيال المبصر الذى خط
ا ب واصل بين طرفيه فاقول
ان ر ه فى اكثر الاحوال اصغر من ا ب وذلك ان ر ه اما ان يوازى ا ب اولا فان
وازاه فهو اصغر منه وان لا فاه فليكن على ر فزاويه ر ى اما ان يكون حادة اولا فان كانت
غير حادة فانا نخرج ه ى يوازى ا ب فيكون ى فيما بين ا ر ويكون ه ى الذى هو
اصغر من ا ب لتوازيهما فى مثلث اعظم من ه ر للخيال لكونه وتر زاويه ا ر فا ب اعظم
بكثير من ر ه وان كانت زاويه ر ى ا حادة فاما ان لا يكون ا ب اصغر من ح ه اولا فان
كان الاول فان ا ب يكون ايضا اعظم من ر ه لان خط ح ه فى هذه الحال يكون اعظم من
ر ه لكون وتر المنفرجه وهو اصغر من ا ب او مثله فا ب اعظم من ر ه وان كان اصغر
فربما كان اعظم من ر ه ومساويا واصغر لان زاويه د ر ا اذا كانت حادة كانت زاوية
ا ح ب حادة واذ ذاك فيمكن ان يكون ا ب اعظم من ر ه ومساويا واصغر **اقول**

وسيجيء بيانه بعد قال الا ان التساوي والصغر نادر ولا يكون ذلك الا اذا كان ا ب اصغر من ح ه
اقول بل ان يكون ا ب اصغر من نصف قطر المرآة بقدر محسوس قال واذا كانت المبصرات
صغارا فان الانعكاس يوثر في صورها اكثر مما يوثر في صور العظام لان الصورة الصغيرة يضعف
ويلتبس قبل ضعف الكبيرة اقول يقرب هذا الكلام هو انه اذا كانت المبصرات صغارا
وتضعف عن يسير والاوضاع التي يكون فيها ا ب اعظم من د ه نادر فان كان على بعض تلك الاوضاع
ا ب مساويا او اصغر وكان صغيرا فان صورته تبين صغيرا ايضا عما يقتضيه الامر الهندسي فاذا كان
ا ب صغيرا ففي اكثر صور التساوي والصغر يكون اعظم ايضا قال وايضا فانه قد تبين قبل
ان المبصر المدرك بالانعكاس اذا كان على بعد معتدل فانه يدرك الصورة اصغر وان كان من الابعاد



التي لا يقع لها الغلط في طريق الاستقامة فاكثر
الابعاد المعتدلة التي تدرك منها مقادير الصغار بالاستقامة محققا
فانه لا يدرك منها مقادير الصغار بالانعكاس محققا بل اصغر اقول
والتقريب ما مر قال فالمبصرات التي يدركها البصر بالانعكاس في الكرية المحدبة
يدرك مقاديرها في اكثر الاحوال اصغر مما هي وذلك ما اردنا بيانه الثاني و
تبين مما بيناه ان المبصر كلما بعد عن المرآة ازداد خياله صغرا لانه اذا بعد صغرت الزاوية
التي يوترها ذلك المبصر عند مركز المرآة النظيرة لزاوية ا ح ب وقرب الخيال من المركز فاذا بعد
صغر خياله للسببين واذا اعتبر ذلك وجد كذلك الثالث ولهذه العلة ايضا يوجد المبصر
اذا كان ملتصقا بسطح المرآة ومتساوي الغلظ كالاسطوانة المنتصبة على سطح الكرة ان صورته
منخرطة لان صورته يكون متصلة به فيكون صورة قاعدته منطبقة على قاعدته ويكون صورة
طرفه الاعلى طرف الصورة المتباعدة عن سطح المرآة فيكون خيال الطرف الابعد ادق من
خيال الطرف المتصل فيعرض ان يكون الخيال منخرطا وكذلك اذا كان هذا المبصر غير ملتصق
بالمرآة لكنه منها على وضع الانتصاب فان خيال الطرف الابعد ادق من خيال الطرف الاقرب
فيعرض الانخراط الرابع واستبان ايضا ان هذه المرآة كلما صغرت كان خيال المبصر فيها
اصغر لان نقطة الانعكاس يكون اقرب من المركز فيكون الخيال ايضا اقرب فيكون اصغر
وايضا فانا لو فرضنا في بعض الاوضاع د ه مثل ا ب على ان يكون زاوية ح د ه منفرجة

و ح ه اعظم من ا ب فاذا رفعت تلك المرآة وجعل مكانها مرآة اخرى نصف قطرها اصغر من ا ب
وجعل مركزها على ح وادرك البصر خط ا ب في المرآة الصغرى وكانا ثابتين في موضعهما فان
طرفي الخيال يكونان على خطي ا ح ب ح ويفصلان من خطي ا ح ب ح مما يلي ح خطين كل منهما
اصغر من خط ا ب فتبين ان المرآة الكرية المحدبة كلما صغرت صغر خيال المبصر فادركه اصغر
مما هو عليه الخامس وقد بقي ان نبين ان قطر خيالات المبصر يمكن ان يكون مثل قطره او اعظم
ولا نعرف احدا من المتقدمين ولا المتاخرين بين هذا المعنى ولا وجدناه في شيء من الكتب فليكن
مرآة كرية محدبة مركزها ا وعليها عظيمة ب ح د ه قطرها ه ا د ويخرجه الى ر ويجعل
ضرب ه ر في ر د ليس باعظم من مربع د ا اقول وطريقه ان نزيد نصف د ا على ه د ليكون
ه ل ونضيف اليه سطحا مثل مربع د ا فيكون العرض الحادث اصغر من ه ل ثم بعد ذلك فاي
قدر نقصه من العرض ونزيده على الطول كان السطح الحادث من ذلك اصغر من مربع د ا لان ما نقص
من السطح الاول بسببه ذلك هو سطح العدد الناقص في طول الاول وما نزيد عليه هو سطح الناقص
في العرض لا مربع الناقص فالزايد اصغر بكثير من السطح الناقص فالسطح الحادث اصغر من مربع د ا
قال وننصف د ر على ك فيكون ا ك نصف ر ه اقول لان ا ك مركب من نصفي
قسمي ه ر قال فيكون ضرب ا ك في ك ر ليس باعظم من ربع مربع د ا ويجعل ضرب
ا ك في ك ط مثل مربع ك ر ويجعل ا مركزا ويبعد ا ك دائرة ك ه ويجعل ك ه نصف ك ر
ونصل ا ه ط ه ويجعل زاوية ك ر ه مثل ك ا ه فيكون مثلثا ك ه ه ك ا ه متشابهين
فيكون ك ه مثل ه ه اقول لان مثلث ا ك ه متساوي الساقين قال ويكون ضرب
ا ك في ك ه اعني مربع ك ر اربعة امثال مربع ك ه اقول لان ك ه نصف ك ر
مثل مربع ك ه وضرب ا ك في ك ط
قال ط ك اربعة امثال ك ه فضرب ك ط في ط ه ثلثة ارباع مربع ك ط وضرب
ك ط في ط ه هو زيادة مربع ط ه على مربع ه ك اقول وذلك لان مثلث ه ك ه
متساوي الساقين فزاوية ك منفرجة والعمود الواقع على القاعدة بنصفها وليكن على ل
فمربع ط ه مثل مربعي ط ل ل ه ومربع ك ه كمربعي ك ل ل ه واذا القينا مربع ل ه المشترك
كان التفاضل بين مربعي ط ل ك ل بل مربعي ط ل ه ل كالتفاضل بين مربعي ط ه ك ه والتفاضل
بين مربعي ط ل ل ه هو بقدر مربع ط ه وضربه في ضعف ه ل اعني في ه ك وهما معا

٢٨١

مثل ط ه في ط ج قال ويجعل نسبة ب الى ا ج كنسبة ه ط الى ه ج فنسبة
مربع ب ا الى مربع ا ج كنسبة مربع ط ه الى مربع ه ج فنسبة زيادة مربع ب ا على مربع
ا ج الى مربع ا ج كنسبة ضرب ج ط في ط ه الى مربع ه ج ونسبة ضرب ج ط في ط ه
الى مربع ه ج كنسبة ثلثة امثال مربع ج ط الى مربع ج د اقول وذلك لان مربع
ه ج ربع مربع ج د فنسبة قدر واحد بعينه لمربع ط ج الى مربع ه ج من نسبة مربع
ط ج بعينه الى مربع ج د هي الاربعة امثال لما بين في الاصول ونسبة مربع ط ج الى مربع
ه ج كنسبة اربعة امثال مربع ط ج الى مربع ج د فنسبة ثلثة ارباع مربع ط ج
اعني ضرب ج ط في ط ه الى مربع ه ج كنسبة ثلثة امثال مربع ط ج الى مربع ج د
قال وليكن ج ص ثلثة امثال ج ط فضرب ص ج في ج ا ثلثة امثال مربع
ج د ونسبة ط ج الى ج ا هي كنسبة مربع ج ط الى مربع ج د فنسبة ص ج الى ج ا
هي كنسبة ثلثة امثال مربع ج ط الى مربع ج د اعني نسبة زيادة مربع ط ه على مربع ه ج
الى مربع ه ج بل نسبة زيادة مربع ب ا على مربع ا ج الى مربع ا ج فنسبة زيادة مربع
ب ا على مربع ا ج الى مربع ا ج كنسبة ص ج الى ج ا فنسبة مربع ب ا الى مربع ا ج كنسبة
ص ا الى ا ج فنسبة ص ا الى ا ب كنسبة ب ا الى ا ج وكنسبة ص ب الباقي
الى ب ج الباقي فص ب اعظم من ب ج وايضا فان ضرب ا ج في ج د ليس باعظم
من ربع مربع د ا اقول لان ضرب ضعف الاول ه د في ضعف الثاني د ليس
باعظم من مربع د ا قال فد ج اصغر من ربع د ا اقول لان د ا في ربعه
ربع مربعه فا ج في ربع د ا اعظم من ربع مربعه فد ج اصغر من الربع قال فهو اصغر
من خمس ج ا ونسبة ط ج الى ج د كنسبة د ج الى ج ا فخط ط ج اصغر من جزء من خمسة
وعشرين من خط ج ا فط ا اعظم من اربعة وعشرين جزءا من خمسة وعشرين جزءا من ج ا
ولان نسبة ص ب الى ب ج كنسبة ب ا الى ا ج فنسبة ص ج الى ج ب كنسبة ب ا مع
ا ج الى ا ج فنسبة ط ج وهو ثلث ج ص الى ج ب كنسبة ثلث ب ا مع ا ج الى ا ج
وثلث ب ا مع ا ج هو ثلثا ج ا مع ثلث ج ب فنسبة ثلثي ج ا مع ثلث ج ب الى ج ا
كنسبة ط ج الى ج ب فبالعكس نسبة ب ج الى ج ط كنسبة ج ا الى ثلثي ج ا مع ثلث ج ب

وثلث

٢٨٢

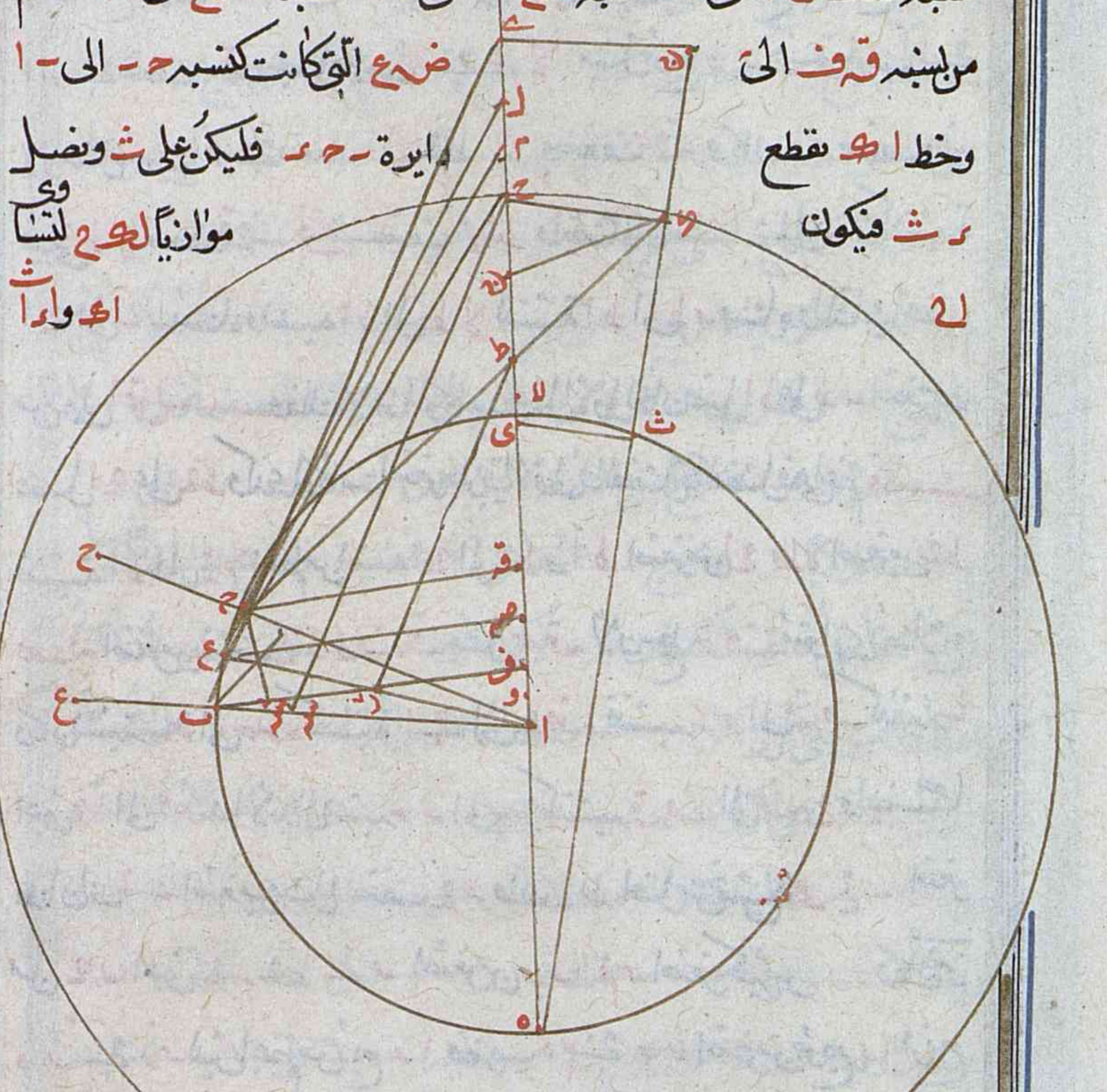
وثلث ج ب اصغر من سدس ج ص لان ج ب اصغر من نصف ج ص اقول لان ص ب
اعظم من ب ج قال وسدس ج ص هو نصف ط ج فثلث ج ب هو اصغر من نصف ط ج
وط ج اقل من جزء من خمسة وعشرين جزءا من خط ج ا فنسبة ب ج الى ج ط كنسبة ج ا الى
ثلثي ج ا مع اقل من نصف جزء من خمسة وعشرين جزءا من ج ا وثلثي ج ا مع هذا الاقل
هو اقل من ثمانية عشر من خمسة وعشرين من ج ا اقول فنسبة ب ج الى ج ط كنسبة
خمسة وعشرين الى ما هو اقل من ثمانية عشر واعظم من سبعة عشر قال وب ج اصغر
من نصف ج ص اعني ثلثة امثال ج ط فهو اصغر من مثل ونصف ج ط فخط ب ا اصغر من
ستة وعشرين جزءا ونصف بالمقدار الذي به ا ج خمسة وعشرون جزءا فنسبة ب ا الى ا ط
اصغر من نسبة ستة وعشرين ونصف الى اربعة وعشرين اقول لان ا ط اعظم من اربعة
وعشرين جزءا قال فنسبة ب ج الى ج ط اعظم من نسبة ب ا الى ط ا فيجعل نسبة
ب م الى م ط كنسبة ب ا الى ا ط فنقطة م فيما بين نقطتي ب ج ولان نسبة
ب م الى م ج اعظم من نسبة ب م الى م ط يكون نسبة ب م الى م ج اعظم من نسبة
ب ا الى ا ط ونسبة ب ا الى ا ط اعظم من نسبة ب ا الى ا ج فنسبة ب م الى
م ج اعظم بكثير من نسبة ب ا الى ا ج فيجعل نسبة ب ل الى ل ج كنسبة ب ا الى
ا ج فنقطة ل فيما بين نقطتي ب م ويخرج من نقطتي ل م خطين تماسان الدائرة
وليكونا ل ز م ح ونصل ب ز ج ز ب ح ط ح ا ع ا ح فزاوية ب ز خ مثل ج ز ا
كما تبين من الشكل الخامس من اشكال الخيال اقول لان نسبة ب ل الى ا ج
كنسبة ب ا الى ا ج قال وزاوية ب ز ل مثل زاوية ل ز ج وكذى زاوية
ب ح خ كزاوية ط ح ا اقول لان نسبة ب م الى م ط كنسبة ب ا الى ا ط
قال وزاوية ب ح م كزاوية م ح ط ويخرج ج س موازيا لخط ب ز و
ط ر موازيا لخط ب ح فزاوية ج س ز مثل ج ز س فج ز مثل ج س وكذلك
ط ح مثل ط ر و ا ج اعظم من ج س لان زاوية ج س ا منفرجة فا ج اعظم
من ج ز وكذلك ا ط اعظم من ط ح وليوازي ج س ب ز يكون نسبة ب ا الى ا ج كنسبة
ز ا الى ا س وكذى نسبة ب ا الى ا ط كنسبة ح ا الى ا ر فنسبة ج ا الى ا ب

كنسبه سه الى اب وشبه ب الى اط كنسبه ج الى ار التي هي كنسبة اب الى ار
فالمساوات نسبه د ا الى اط كنسبه سه ا الى ار وايضاً فان زيادة مربع اد على مربع
د ب هو ضرب ا ب في اسه لان مثلث ب د سه متساوي الساقين وكذلك زيادة مربع اط على ٢٨٣
مربع طج هو ضرب ج ا في ار و ب ا مثل ج ا فنسبة زيادة مربع اد على مربع د ب
الى زيادة مربع اط على مربع طج هي نسبه سه ا الى ار اعني د ا الى اط ويجعل ضرب ا د
في د ومثل مربع د ب فضرب د ا في ا و هو زيادة مربع اد على مربع د ب ونسبه
د ا الى اط هي نسبه ضرب د ا في ا و الى ضرب ط ا في ا و فنسبه زيادة مربع اد على
مربع د ب الى زيادة مربع اط على مربع طج هي نسبه ضرب د ا في ا و الى ضرب ط ا في ا و
وضرب د ا في ا و هو زيادة مربع اد على مربع د ب فضرب ط ا في ا و هو زيادة مربع
اط على مربع طج فضرب ط ا في ط و هو مربع طج وايضاً فانا نصف قوس ج ع
بنقطة ع ونصل ا ع ب ج ونخرج من نقطة ب ع ج اعمدة ب ف ع ض ج ق على د ا
ونخرج ج ش موازياً لد ا ونخرج ب ت عموداً على ا ج فخط ب ت اذا اخرج على استقامة فصل
من الدايرة مما يلي ج قوساً كقوس ج ب فيكون زاوية ج ب ت نصف ب ا ج لان الاولى
على المحيط والاخرى على المركز اقول وذلك ان القوس التي يوتر ج ب ت على المحيط
كالتي يوتر ب ا ج على المركز قال فزاوية ج ب ت مثل ع ا ج ولان كلا من
زاويتي ب ش ج ب ت ج قايمة و ب ج يوترهما فالدايره المرسومة على قطر ب ج يمر بنقطتي ش ت
فزاوية ت ب ش مثل ش ج ت وزاوية ش ج ت مثل ج ا د ليوازي ج ش د ا
فجميع زاويه ج ب ش مثل جميع ع ا ض وقايمة ب ش ج مثل ع ض ا فمثلث
ب ج ش شبيه بمثلث ع ا ض فنسبه ب ج الى ج ش كنسبه ا ع الى ع ض وايضاً
فان زاوية ا د ب حادة لكون ب ف د قايمة فمربعا ا د د ب معاً يساوي مربع
ا ب اي ا د وضرب ا د في ضعف د ف اعني وضرب ا د في ضعف د د وضعف
د ف لكن ضرب ا د في ضعف د د مع مربع ا د هو مربع ا د مع مربع د د فمربعا
ا د د ب معاً يساوي مربعي ا د د د وضرب ا د في ضعف د ف فنسقط مربع ا د
المشترك يبقى مربع د ب مساوياً لمربع د د وضرب ا د في ضعف د ف لكن مربع د ب

ليساوي

ليساوي ضرب ا د في د و فا د في ج و مثل مربع د د وضرب ا د في ضعف د ف و
مربع د د مثل ا د في د ط فيبقى ضرب ا د في ط و مثل ا د في د ف مرتين
و ط و ضعف د ف وايضاً فان زاوية ا ط ج من مثلث ا ط ج حادة فمربعا ا ط ط ج
مثل مربع ا ج مع ضرب ا ط في ضعف ط ق فتبين كما مران مربع ط ج مثل مربع
ط د مع ضرب ا ط في ضعف د ق فضرب ا ط في ط ق مثل مربع ط د مع ضرب ٢٨٤
ا ط في ضعف د ق ويجعل ضرب ا ط في ط لا مثل مربع ط د فيبقى ضرب ا ط في
لا و مثل ضرب ا ط في ضعف د ق فخط لا و ضعف د ق وكان ط و ضعف د ف
فيبقى ط لا ضعف ق ف فوف نصف لا ط وايضاً فان نسبه ا د الى د ط كنسبة
ا د الى د د مثناه ونسبه ا ط الى ط لا كنسبة ا ط الى ط د مثناه والتثنية اعظم
من الاولى اقول وذلك لانها لو كانت مثل الاولى لكان فضل ا ط على ط د اصغر من
فضل ا د على د د وكذى لو كانت اصغر بطريق الاولى والفضل كالفضل فهي اعظم قال
فنسبه ا ط الى ط لا اعظم من نسبه ا د الى د ط و ا ط اصغر من ا د وط لا اصغر من د ط
ف ق اصغر من نصف د ط و ف ق مثل ج ش لان سطح ج ف متوازي الاضلاع
وكان نسبة ب ج الى ج ش كنسبة ا ع الى ع ض فنسبه ب ج الى ق ف كنسبه ا ب
اعني ع ا الى ع ض وبالابدال نسبه ج ب الى ب ا كنسبه ق ف الى ض ع وايضاً
فبان اي د ب اصغر من مثل نصف د ط وان د ط اقل من خمس د د ج د اصغر
من د د اعني د ر فخط ب د اصغر من ر د م د اصغر بكثير من ر د وكان ضرب
ه ر في ر د ليس باعظم من مربع د ا فضرب ه م في م د اصغر من مربع د ا فمربع
م ج اصغر من مربع ج ا اقول وذلك ان م ج ان كان مماساً فمربعه مثل ضرب
ه م في م د الاصغر من مربع د ا بل ج ا وان لم يكن مماساً وقد لاقى الدايرة فهو اصغر
من المماس فمربعه اصغر بكثير من مربع ج ا قال م ج اصغر من ج ا ومثلث
م ج ق شبيه بمثلث م ج ا وزاويه م ج ق مساوية لزاوية ج ا م فنسبه م ق
الى ق ج كنسبه م ج الى ج ا و م ج اصغر من ج ا م ق اصغر من ق ج ج د اصغر
بكثير من ق ج و ق ج اصغر من ض ع ج د اصغر بكثير من ض ع وايضاً فان نسبه

اح الى حد كنسبة دح الى حط لأن ضرب اح في حط مثل مربع حد وهح
نصف حد فنسبة هح الى نصف حط كنسبة اح الى حد وبالابدال نسبة هح
لح ا كنسبة نصف حط الى حد وقد تبين ان حد اصغر من ضع وان فق
اصغر من نصف حط فنسبة نصف حط الى حد اعظم من نسبة فق الى ضع و
لنسبة نصف حط الى حد كنسبة هح الى اح فنسبة هح الى اح اعظم
من نسبة قف الى ضع التي كانت كنسبة جب الى با
وخط اه نقطع دايرة بجد فليكن على ش ونصل
دش فيكون موازيا لهح لتساوي
لح اع واش

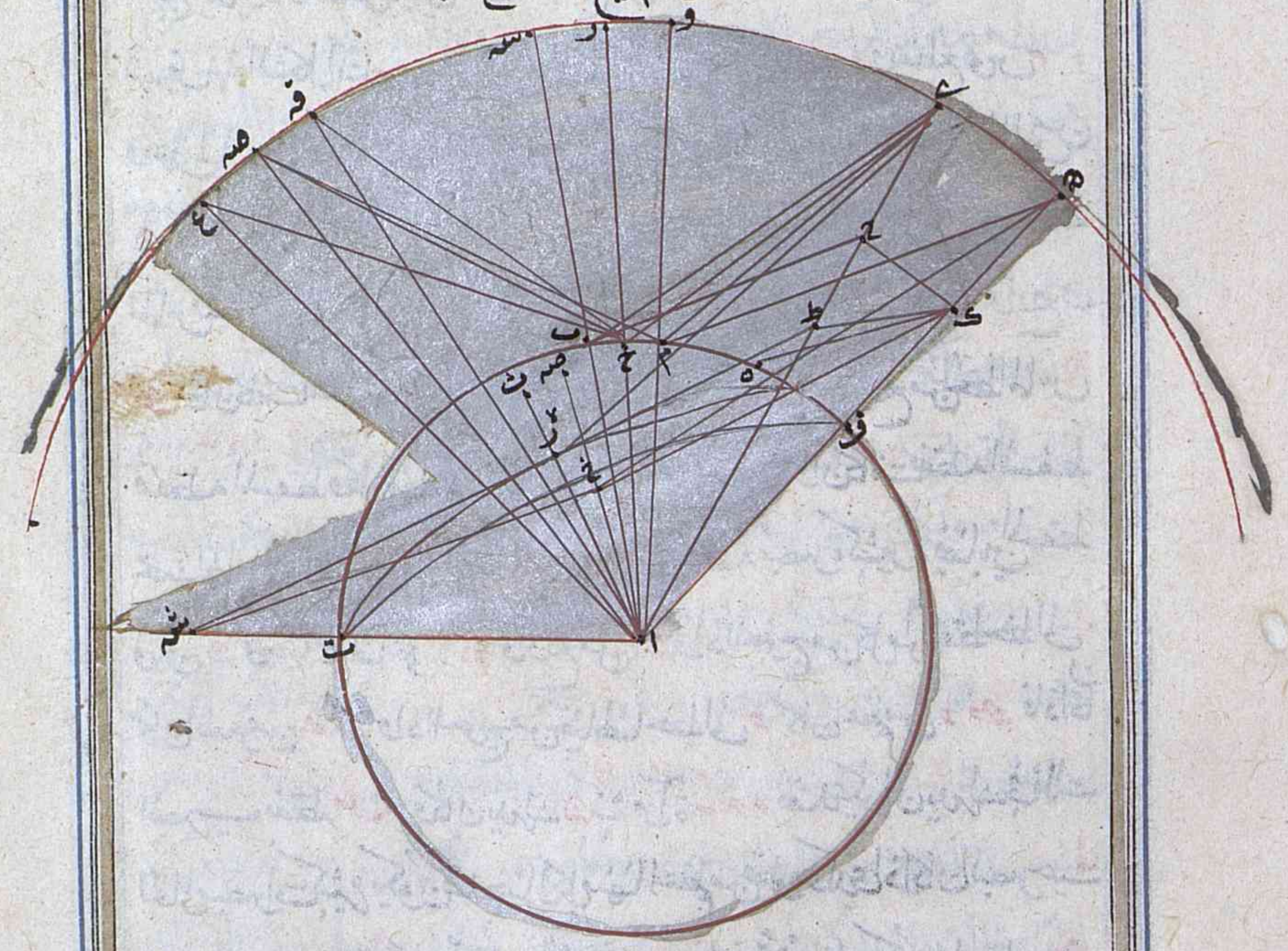


فنسبة هح الى اح كنسبة شد الى دا ولنسبة هح الى اح كانت اعظم من
نسبة جب الى با فنسبة شد الى دا اعظم من نسبة جب الى با ود ا
مثل با فدش اعظم من جب فقوس دش اعظم من قوس جب ونخرج اه
ونجعل منه اه مثل اع ونصل ع ه فيكون موازيا لح ه فنسبة ع ه الى
ح ه كنسبة ع ا الى اح التي فرضت كنسبة طه الى هح فنسبة ع ه
الى هح كنسبة طه الى هح فع ه مساو لطه واذ قد تبين جميع ذلك

فانا نعيد من الصورة بعضها لئلا نكرر الخطوط فنشبه وذلك دايرة بجد وخطوط
اب اه اب اح بد بح بح طح حط طه به ونجعل حرف ف
بدل ش ونجعل مركزا وببعد اه دايرة فهي تمر بنقطة ب ونخرج اب اح حتى يلقيا محيطها على
س ر فزاويتا بس مثل حب ا وزاوية بحر مثل طح ا كما مر وقد تبين ان به مثل
طس وان قوس بف اعظم من قوس جب فنجعل قوس بم مثل قوس بف ونصل ام
ونخرجه الى و ونصل هم هم هم فلان قوس مب مثل بف و بم مشتركة
فقوس فم مثل بب فزاوية فام مثل با ب وخط ها مثل با فنهم مثل
ب وهم مثل حب فزاوية هم ومثل هما ونخرج هم حتى يلقى دايرة رس
على ص فجميع خط صم خارج عن دايرة بجد لأن مه نقطع قوس مف لأ
لخط المماس الخارج من نقطة م نقطع خط هه لأن المماس الذي يخرج من نقطة ب نقطع
بح كما هو بين في الصورة الاولى فمه نقطع قوس مف فجميع مص خارج عن دايرة بجد
فنقطة ج تحت مص ونصل اص فلان زاوية هم ومثل هما اعني صم و فخطا
صم مه متعاكسين وقوس ه ومثل وص فزاوية ها م اعني با ب مثل
صام وزاوية با ج اما ان يكون مثل جام او اعظم او اصغر فان كانت مثلها
فيبقى زاوية با ج مثل صاج ونصل جص فيكون مثل بج وزاوية بجر
مثل صجر فخطا صج جب متعاكسان ولان زاوية بجر اعني صجر مثل
طجا فزاوية صجر مثل طجا فخط صجط متصل على استقامة فاذا كان
البصر عند نقطة ص فان صورة نقطة ب ينعكس اليه من نقطة ج وصورة ه من
نقطة م ويكون ط خيال ب و ه خيال ه وقد تبين ان طه مثل به
وان كانت زاوية با ج اعظم فزاوية با ج الباقية اصغر من صاج الباقية
فنجعل زاوية قاج مثل زاوية باج ونصل جق فيكون مثل جب ويكون
زاوية قجر مثل بجر ويكون خطا قج جب متعاكسين ويكون قج
متصلا بجط على استقامة ولان نقطة ق فوق خط مص ونقطة ج تحته
فجق نقطع مص وليكن على ل فاذا كان البصر على نقطة ل فان صورة ب ينعكس اليه

من ج وصورة ه من م ويكون ط خيال ب وطه خيال ه وطه قطر خيال ب ه
وان كانت زاوية د اج اصغر فزاوية ب اج الباقية اعظم من ص اج الباقية فنجعل زاوية
ج اع مثل ب اج ونصل ج ع فيكون مثل ج ع ويكون زاوية ب ج ر مثل ع ج ر
وخطا ع ج ج ب متعاكسين وخطا ع ج ج ط متصلين على استقامة فخطا ه م ص
ط ج ع اما ان يلتقيا في جهة ع ص اذا اخرجا او لا وعلى الأول فان البصر اذا كان
على نقطة الالتقاء فان صورة ب ينعكس اليه من ج وصورة ه من م ويكون ط ه
خيال ب ه وعلى الثاني فلا بد ان يوجد نقطة خارجة عن السطح الذي فيه دايرة د ج د
اذا كان البصر عندها ادرك نقطتي ب ه من نقطتين خيالاهما ط ه وذلك ان زاوية
د اج اصغر من نصف زاوية د ام لان زاوية د اج اصغر من ج ام فزاوية د اج
اصغر من نصف زاوية ه اب فزاوية ب اد تزيد على ب اج باقل من نصف ه اب فزاوية
ه اص وهي ضعف ه ام اي ب اد تزيد على زاوية ب اع وهي ضعف ب اج باقل من ه اج
فزاويتا ع اب ب اه معا اعني ع اه اعظم من زاوية ص اه وزاوية ص اه وهي
اعظم من ع اب مع زاوية ه اب اعظم من زاوية ع اب وزاويتا ص اه ع اب معا
اعظم بكثير من ب اه فزوايا ه اص ب اع ه اب الثلث كل ثنين منها اعظم من الثالثة
وخطوط اه اب اص اع المحيطة بهذه الزوايا متساوية فيمكن ان يعمل من اوتار
هذه الزوايا الثلث مثلث ومن الزوايا زاوية مجسمة فليكن المجسمة هي التي يحيطها
زوايا ب اش ه اش ه اب وليكن زاوية ب اش مثل ب اع و ه اش مثل ه اص
و ه اب مشتركة و اش مثل واحد من اه اب اص اع ونصل ط ش ه ش مثل
ط ع و ه ش مثل ه ص وزاوية ش ط ا مثل ع ط ا وزاوية ش ه ا مثل
ص ه ا ونصف زاوية ب اش بخط ار وزاوية ه اش بخط اخ فزاوية ط ار
مثل ط اج وزاوية ر ط ا مثل ج ط ا و ط ا مشتركة للمثلثين فط ر مثل
ط ج و ار مثل اج الذي هو نصف قطر المرآة فنقطة ر على سطح المرآة وكذلك
سنبين ان ه خ مثل ه م و اخ مثل ام فنقطة خ على سطح المرآة وخط اش
المساوي لا اعظم من نصف قطر المرآة فليقطع سطح المرآة على نقطة ت فنقطة ر ت

على سطح المرآة وفي سطح مثلث ط اش فهي على محيط دايرة مثل دايرة د ج د فلنسمها وهي دايرة
د ر ت ونصل ب ر فيكون مثل ب ج و ط ر مثل ط ج فيبقى ر ش مثل ج ع ونخرج
ار الى ث فيكون زاويتا ب ر ث ش ر ث المساويتان لزاويتي ب ج ر ع ج ر المتساويتين
متساويتين فخطا ش ر ر ب متعاكسان وكذلك تبين ان نقط ف خ ت على محيط دايرة
مثل د ج د وليكن ف خ ت ونصل ه خ ونخرج اخ الى ض فتبين كما مر ان زاويتي
ه خ ض ش خ ض متساويتان وان خطي ش خ خ ه متعاكسان فاذا كان البصر عند
ش فان صورة ب ينعكس اليه من ر وخيالها من ط وصورة ه من خ وخيالها
ه وطه خيال ب ه فعلى جميع الاوضاع خيال ب ه مثله



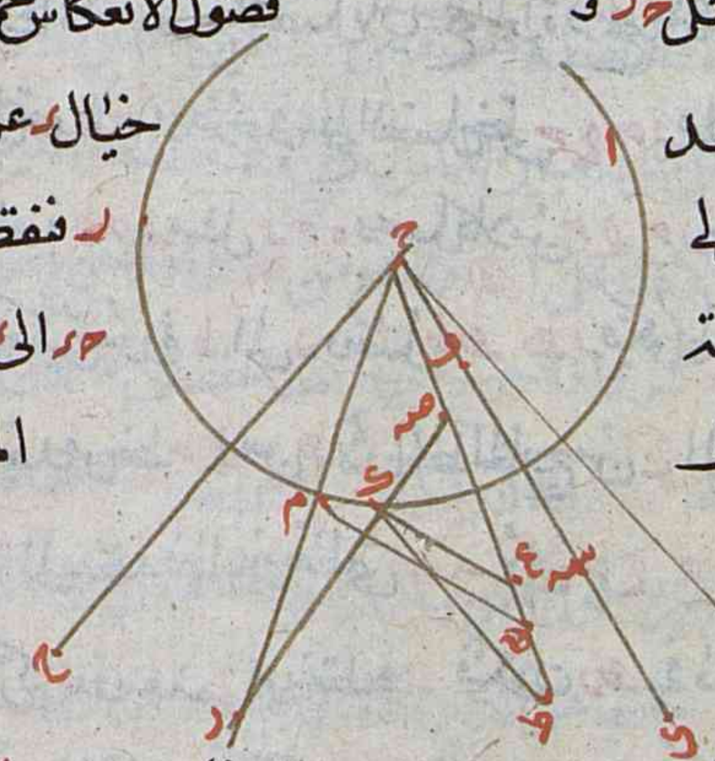
وايضا فانه اذا اخرج من ب عمود على ه ا فانه يكون مايلا لان زاوية ب ه احادة
ويكون اصغر من ب ه ويكون خيال نقطة المسقط وخيال كل نقطة فيما بينها وبين ه على
ط ه وابعد عن مركز المرآة من طه كما تبين في آخر شكل ب من فصل الخيال اقول

وذلك مقصد لح قال وكل نقطة على ه د اذا وصل بينها وبين ط كان الواصل
اعظم من ط ه لان زاوية ط ه د منفرجة لان ى ه د منفرجة والواصل بين خيال
مسقط العمود ونقطة ط هو قطر خيال العمود وهو اعظم من ه ط والعمود اصغر من ى د
المساوى لط ه فقطر خيال العمود اعظم من العمود وكذلك كل خط يقع بين العمود وبين ٢٨٩
ى د يكون قطر خياله اعظم منه ضابط فنقول في تحديد ما ذكرنا ان خط
ه م قد تبين انه يقطع قوس م ف فليكن على ع فاذا كان البصر حيث ص فان الخط الخارج
البصر المماس للدايرة انما يماسها على منتصف م ه وهذا الخط هو الذي يحد الخيالات عما يلى
خارج الدايرة ويفصل ما بين النقطة المبصرة من خط ا د وما يتصل به وبين خيالاتها كما
تبين في الشكل التاسع من فصل الخيال فكل خط يخرج من ص ويقطع قوس م ه
وينتهى الى ه د فان نقطة المنتهى خيال النقطة من ا د هي اقرب الى الخط المماس من
د كما تبين في ذلك الشكل ونقطة د مبصرة فهى ارفع عن الخط المماس فبين الخط
المماس ونقطة د على تصاريف الاحوال نقط اخر مبصرة خيالاتها على ا د وارفع من
ه فان كانت نقطة مسقط العمود الخارج من ى على ا د ارفع من الخط المماس
فنقطة المسقط وكل نقطة بينها وبين د يكون مبصرة وان كانت نقطة المسقط
تحت المماس او على طرفه فبين المماس وبين د نقطة مبصرة كثيرة فيما بين المسقط
وبين د وخيالاتها على ا د وارفع من ه واذا اخرج من كل من تلك النقط خط الى ى
كان اصغر من ى د واذا اخرج من خيالها خط الى ط كان اعظم من ط ه فاذا كان
البصر حيث نقطة ص وكان يدرك د في مرآة ب ح ى فقد يمكن ان يدرك في تلك
الحال مبصرات كثيرة يكون قطر خيال كل منها اعظم من قطره وكذى اذا كان البصر حيث ل
او على خط ا ع خارجا عن الدايرة لانه في جميع هذه الاوضاع يكون على خط م ه
وكذلك ان كان البصر حيث نقطة خارجة عن سطح الدايرة اذا كان د مدركه بالانعكاس
وكان خيالها ه وكان خارجا عن سطح دايرة ب ح ى فان الخط الخارج من مركز البصر
الى ه يقطع الدايرة التي في سطح المرآة المار سطحها بنقطتى ه ر ويمركز البصر و
يلزم ذلك كما لزم في خط م ه فقد تبين ان البصر يمكن ان يدرك في المرآة الكرية المحدبة

مبصرات يكون اقطار خيالاتها مثل اقطار او اعظم وذلك ما اردناه حكم اجمالى
فاما اشكال خيالات الخطوط المعترضة اى التي لا يكون على سمت قطر المرآة فتختلف فخيالات
الخطوط المستقيمة في الاكثر محدبة وتحدبها الى ما يلى سطح المرآة وكذى خيالات المستديرة اذا كانت
تقعيراتها يلى سطح المرآة واذا اعتبر خيال الجسم المستدق المعوس فيها ظهر ذلك ولنبين لتبيين
٢٩٠ ذلك مقدمات الاولى كل نقطتين يكون بعداهما عن مركز هذه المرآة متساويين وعن
مركز البصر مختلفين فان خيال التي هي ابعد عن البصر ابعد عن مركز المرآة من خيال الاقرب
من البصر وطرف المماس من خط خيال الابعد ابعد عن مركز المرآة من طرف المماس من خط خيال
الاقرب كان البصر في سطح خطى الخيالين ولا اقول ونعنى بالبعد عن البصر الزاوية التي
يحدث عند مركز المرآة من قطرين يمر احدهما بمركز البصر والاخر بالنقطة قال فليكن
المرآة التي عليها ا ب ومركزها ح ونقطتا د ط هما المبصرتين المتساويتين البعد عن مركز
المرآة ونصل ح د ح ط فهما متساويان وليكن مركز البصر ه ونصل ه ح وليكن زاوية
ه ح ط اعظم من ه ح د وليدرك بصره نقطتى د ط في المرآة فاقول ان خيال
ط ابعد عن مركز المرآة من خيال د ونهاية المماس من خط ح ط ابعد عن مركز المرآة من نهاية
المماس التي على د ح وذلك انا نستخرج الفصل بين سطح المرآة وسطح قطرى ط ح د ح وليكن
دايرة ا ب وليكن ب على قطر ط ح ونخرج في سطح الفصل خطى ح ى ح ر على ان يكون زاوية
ط ح ى مثل ط ح ه وزاوية ط ح ر مثل د ح ه ونجعل كلا من ح ى ح ر مثل ح ه وليكن
نقطة ه هي التي منها ينعكس صورة ط الى ر ونصل ط ه ه ر فيكون النقطة التي ينعكس
منها صورة ط الى ى ابعد عن خط ح ط من ه لان الخط الخارج من ى الى ه لا ينعكس
الى ط ولا الخارج من ى الى نقطة فيما بين نقطتى ه ب لان ح ى ح ر متساويان
فالدايرة التي يدار على مركز ح وبعد ى يمر بنقطة ر فيكون ر ه في داخل تلك الدايرة
وكل خط يخرج من نقطة ى الى نقطة من قوس ه ب فانه يقطع ر ه لكونه في داخل تلك
الدايرة ويحيط مع القطر الخارج من ح الى نقطة الملتقى من قوس ه ب بزاوية منفرجة اذا كانت
تلك النقطة نقطة الانعكاس واذا اخرج من ى خط الى قوس ه ب وقطع ر ه ثم انعكس الى
ط فيكون نقطة التقاطع قد انعكست صورتها الى ط من نقطتين احديهما ه والاخرى نقطة

٢٩١

انعكاس ح الى ط من قوس هـ ب وذلك محال فيكون نقطه انعكاس ح من وراء هـ وليكن م ويخرج
م ه مماسا للدايرة فهو يلقى ح ط لان الخط الخارج من ح الى م يحيط مع م ه بقايمة ومع ح ط
بحادة لان قوس م ب اقل من الربع لان جميع قوس انعكاس ح من دايرة ا ب اقل من النصف
م ه يلقى ح ط وليكن على ه ن فيما بين ط ب لان خط الانعكاس الخارج من م الى ط يحيط
مع القطر الخارج من م بزاوية منفرجة مما يلى المركز ويخرج من هـ خطا مماسا ايضا فيقطع ب ط
فيما بين نقطتى ب ه لانه يقطع المماس الخارج من م في جهة هـ فليقطع ب ط على ع و
نخرج ر هـ الى ص ض خيال ط بالقياس الى ر فنسبه ح ط الى ط ع كنسبة ح ص الى
ص ع اقول وذلك ح ط الى ح ص كنسبة ط ع الى ع ص كما تبين في شكل من
فصل الخيال وهو المقصد الثاني فبالابدال ح ط الى ط ع مثل ح ص الى ص ع قال
ولنسبة ح ط الى ط ه اعظم من نسبه ح ط الى ط ع فهي اعظم من ح ص الى ص ع فهي اعظم
بكثير من ح ص الى ص ه فالنقطه التى تقسم ح ه بحيث يكون نسبة القسمين كنسبة ح ط الى
ط ه يكون فيما بين ص ه وليكن ل فل خيال ط بالقياس الى ح ونفصل ح ف من
ح ر مثل ح ص و ح س مثل ح ع فلان زاوية ه ح ر مثل ر ح ط و ح ر مثل
ح ط و ح ه مثل ح ر و فصول الانعكاس جميعها متساوية لانها



دواير عظام فبعد خيال ر عن مركز ح بالقياس الى ه
كما هو بالقياس الى ر فنقطة ف خيال ر بالقياس
الى بصره ولنسبة ح ر الى ر س كنسبة ح ف الى
ف س فس طرف المماس وكذلك يكون ل
خيال ط عند بصره ويكون
نهاية المماس و ل ابعد عن مركز ح
من ف و ه ابعد عنه من س وذلك ما اردناه

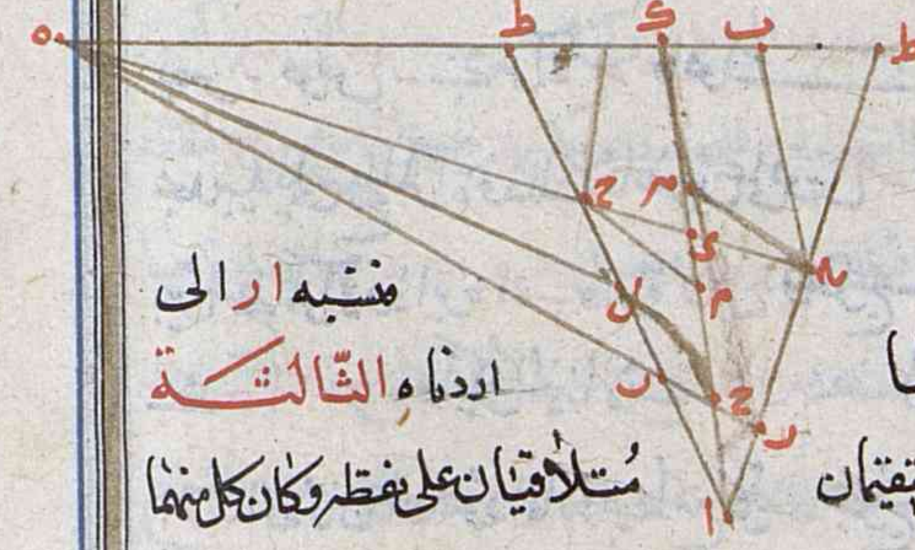
الثانية كل خط
مستقيم يقسم بثلثة اقسام حتى يكون نسبة القسم الاول الى الثاني كنسبة جميع الخط
الى الثالث ويخرج من نقطتى القسمة ونهاية الخط ثلثه خطوط يلتقى على نقطة واحدة
فان كل خط يخرج من طرف الخط المقسوم ويقطع الخطوط الثلثة فانه ايضا ينقسم ثلثة اقسام

يكون

195

٢٩٢

يكون نسبة القسم الاول منها الى الثاني كنسبة جميعه الى الثالث فليكن خط ا ب مقسوما
بثلثة اقسام على ح د وليكن نسبة ا ح الى ح د كنسبة ا ب الى ب د وليخرج من نقط ح د ب
ثلثه خطوط يلتقى عند نقطة وليكن ه ويخرج ا ر ط كيفما اتفق اما مما يلى ه او من وراء ا ب
فاقول ان نسبة ا ر الى ر ح كنسبة ا ط الى ط ح وذلك لانا نخرج ح ك
موازيا لا ب فنسبة ا ب الى ب د مؤلفة من نسبه ا ب الى ح ك و ح ك الى ب د ولنسبة
ا ب الى ح ك كنسبه ا ط الى ط ح ونسبه ح ك الى ب د كنسبة ح ه الى ه د
فنسبة ا ب الى ب د اعني نسبه ا ح الى ح د مؤلفة من نسبة ا ط الى ط ح ونسبه
ح ه الى ه د ويخرج من ح ح م موازيا لـ ه ح فيكون نسبة ا ح الى ح د مؤلفة من نسبه
ا ح الى ح م مؤلفة من نسبة ر ن الى ن ل ولنسبة ح م الى ح د ولنسبه ا ح الى ح م
كنسبه ا ر الى ر ح ولنسبة م ح الى ح د كنسبة ح ه الى ه د فنسبة ا ح الى ح د مؤلفة



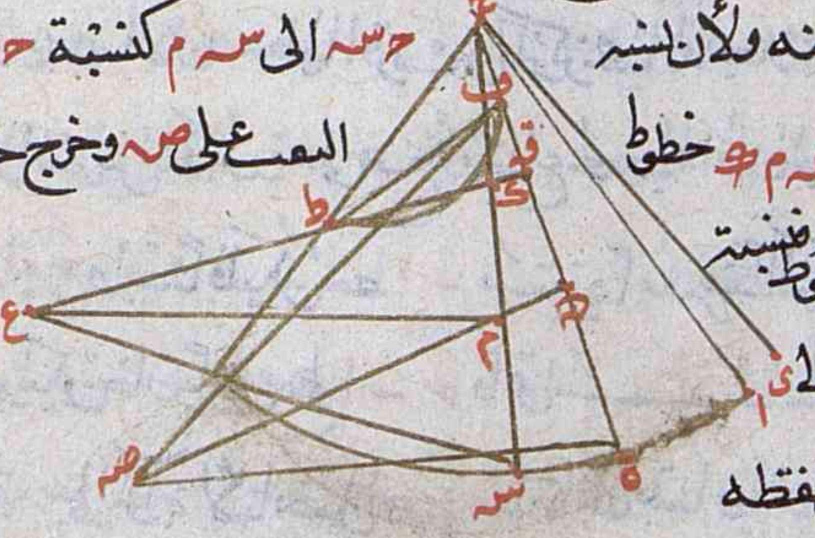
من نسبة ا ر الى ر ح ونسبه ح ه
الى ه د وقد كانت مؤلفة من نسبه
ا ط الى ط ح ونسبه ح ه الى ه د فنسبة ا ر الى
ر ح كنسبة ا ط الى ط ح وذلك ما اردناه **الثالثة**
وبالعكس من ذلك اذا كان خطان مستقيمان متلاقيان على نقطة وكان كل منهما
مقسوما ثلثة اقسام كما ذكر ولم يكن الخطوط الواصلة بين نقط القسمة متوازية فان
الخطوط الثلثة الواصلة بين نقطة القسمة اذا اخرجت على استقامة التقت على نقطة
واحدة فليكن المثال خطى ا ب ا ط وليكن نسبة ا ح الى ح د كنسبة ا ب الى ب د و
نسبه ا ر الى ر ح كنسبة ا ط الى ط ح ونصل بين نقط القسمة بخطوط ب ط د ح
ح ر ولا يكون ب ط موازيا لـ د ح فاقول ان خطوط ب ط د ح ح ر
ملتقى على نقطة واحدة وذلك لان خطى ب ط د ح متلاقيان فليكن ه ح ر ان لم ينته الى ه
فاذا وصل بين نقطتى ه ح كان الواصل وهو ح ه يقطع ا ط على نقطة غير ر وليكن
على ل فيكون نسبة ا ط الى ط ح كنسبة ا ل الى ل ح لما بين وكانت كنسبة ا ر الى
ر ح فنسبه ا ل الى ل ح كنسبه ا ر الى ر ح وذلك محال وكذى لو فرض المتلاقيان

خطى ب ط ح ر او ب ح ح ر وذلك ما اردناه الرابعة وايضاً فانه اذا كان خطان من خطوط
ب ط ب ح ح ر متوازيين فان الثالث موازلهما ويكون كل خط يخرج من ا ويقطع الخطوط
الثلثه فانه ينقسم ثلثه اقسام كذلك وذلك لان ب ح ان كان يوازي ب ط فنسبة ا ب الى
ب ر كنسبه ا ط الى ط ح ولنسبه ا ب الى ب ر كنسبه ا ح الى ح ر ولنسبة ا ط الى
ط ح كنسبه ا ر الى ر ح فنسبه ا ح الى ح ر كنسبه ا ر الى ر ح فيكون ح ر موازياً
لخط ب ح ب ط وكذلك لو كان خطان اخران من الثلثه متوازيين فان الثالث يوازيهما
واذا كانت الثلثه متوازية فان نسبة اقسام ا ب بعضها الى بعض كنسبة اقسام ا ط
بعضها الى بعض وكنسبة اقسام كل خط يخرج من ا ويقطع الثلثه من اية جهة خرج
وذلك ما اردناه السادس واذ تبين ذلك فليكن قوس من دايرة عليها ا ب ومركزها
ح وليكن مراة مركزها ح ايضاً وليكن مركز البصر د وخارجاً عن سطح دايرة ا ب وليدرك
بصر د قوس ا ب في مراة ح فاقول ان خيال قوس ا ب هو خط محدب
محدبه يلي سطح المراة وذلك لانا نفرض على قوس ا ب نقطه ه كيف اتفق وليكن يصل
بين سطح المراة ودايره ا ه ب دايرة د ط ح ويخرج خط ح ط ه فخطوط خيال ا ه ب اما
هي ح ا ح ه وليكن الخيالات ع ل م ونصل د ح فاما ان يكون عموداً على سطح
ا ح ب او لا فان كان عموداً فانه يحيط مع كل خط يخرج من ح في سطح ا ح ب بقايمة فابعاد
جميع النقط التي على قوس ا ه ب عن نقطه د متساوية وابعادها عن ح متساوية
ايضاً فخطوط ع ح م ح ل ح متساوية فنجعل ح مركزاً ونسعد ع م ل قوس ع م ل فيكون
خيال ع ل نقطة من قوس ا ه ب نقطه من قوس ع م ل فقوس ع م ل خيال جميع
قوس ا ه ب. السابع وان كان د ح مايلاً على سطح ا ح ب فان الخط الذي يخرج من ح الى
مسقط العمود الواقع من نقطه د على سطح ا ح ب وليكن غ فرضاً يحيط مع د ح بزاوية
هي اصغر من جميع الزوايا التي يحيط بها خط د ح مع الخطوط الخارجة من ح في سطح
ا ح ب ويكون تلك الزوايا مختلفه وما قرب من تلك الخطوط من ح غ يحيط مع د ح
بزاويه اصغر مما يحيط به الابعد و ح غ يلقى دايرة ا ه ب على نقطه وتلك النقطه
اما ان يكون على قوس ا ه ب او خارجه عنها فان كانت خارجة او كانت طرف القوس

فكل

فكل نقطتين من قوس ا ه ب فالتي يكونان عن جهة واحدة من ح غ فالخط الخارج من ح الى
ابعدهما عن ح غ يحيط مع د ح بزاوية اعظم مما يحيط به الخارج الى الاقرب فخيال النقطه البعدى
وطرف المماس من خط خيالها ابعد عن ح من خيال القربى وطرف المماس من خط خيالها كما
تبين في المقدمات ولنعد الصورة ولنفرض على قوس ا ه ب ثلث نقط هي ب س ه ولكن
ابعدها عن ح غ و ح غ اما مايلاً عن او مارا بها ونصل ح ه ح س ح ب ه س ب س

وليكن خيال ب ط ونهايه المماس من ح ل وخيال س ه ونهاية مماس
م ل ابعد عن ح من م ح ل اعظم من ح م ل ب اصغر من س م
والخط الخارج من م موازياً لس ب يفصل من ح ب مما يلي ب
خطاً مثل س م فالواصل بين نقطتي م ل يلقى
س ب اذا اخرجا في جهة ب فليلتقيا على ع ونصل ع ط فلان ط خيال ب و ل
طرف مماسه فنسبة ح ب الى ب ل كنسبه ح ط الى ط ل وكذلك نسبه ح س الى س م كنسبة
ح ع الى ع م و ع ط اذا اخرجا انتهى الى ع فليخرجه وليكن ه طرف المماس من ح ه لنقطه
ه ح ه اصغر من ح م و ه ه اعظم من س م ونصل ه س ه م فهما اذا اخرجا
في جهة س التقيا وليكن على ص و ه س يقطع س ع فاذا اخرج ه س يصير ابعد
عن ح من س ع فيكون ص خارجه عن خطوط ع س ع م ع ه ونصل ص ه فيقطع
ع ه و ح و ه س ايضاً ويخرج ص ه في جهة ه فيقطع ه ح على نقطه بين ه ح
وليكن ف ويخرج ع ه فيقطع ع ه وليكن على ق فنقطه ف من وراء خط ط ه ق

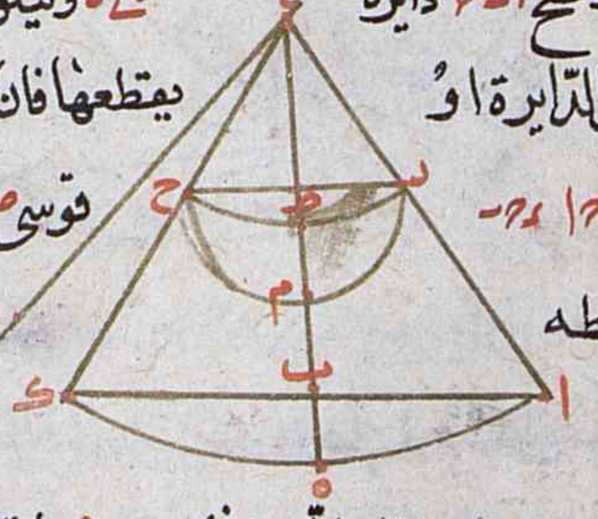


واقرب الى ح منه ولان نسبة ح س الى س م كنسبة ح ه الى ه م وقد
خرج من نقطه س م ه خطوط الى ه على ص وخرج خط ح ف ه ه
مقطع هذه الخطوط فنسبة ح ه الى ه ه
كنسبة ح ف الى ف ف ه ونقطه
ه طرف المماس فنقطه ف خيال ه
فخيال جميع قوس ه س ب خط يمر بنقط ف ه ط وهو خط محدب والواصل بين ف ط
يقع داخل ذلك المحدب لان ف من وراء خط ط ه ق فخيال قوس ه س ب محدب حدبته

يلي سطح المرآة وليكن ذلك ف ع ط المحدب ويكون ف ط المستقيم في داخل ف ع ط و
كذلك يتبين ان استعملنا خط اح مكان ه ح وكذلك يتبين في كل جزء من قوس اه ب
وان صغر وان كان خط ح ع يقطع قوس اه ب فان كلا من قسمي القوس يتبين على انفراده
ان خياله محدب لأن كلا منهما في هذه الحال يكون مايلا الى جهة واحدة عن ح غ وان فرض
على احد قسمي القوس نقطتان نظيرتان لس ه وفرض على القسم الآخر ثالثة نظيرة لنقطة
ه وجعلت الثالثة اقرب الى ح غ المتوسط في هذه الحال بين س ه عادت الحال الى
ما سبق فخيال بعض قوس اه ب على ما يقتضيه الأحوال خط محدب حدبته يلي سطح المرآة
والواصل بين طرفيه يقع في داخله وكذى خيال كل جزء من قوس اه ب — **الثامن**
وايضا فان كل دايرة محيطة بكرة المرآة يمر بمركز المرآة ومركزها خارجا المرآة اذا
كان مركز البصر خارجا عن سطحها فان خيال الجزء منها الذي يلي مركز المرآة يكون ابدا
محدبا بحدبته يلي سطح المرآة لأنه يمكن ان يخرج من مركز المرآة الى الجزء من الدايره
الذي يلي المركز خطان متساويان عن جنبي القطر المار بالمركزين ويكون كل منهما اعظم
من الخط المتوسط الذي هو تمام قطر الدايرة المبصرة واذا ادير على مركز المرآة ببعدي
الخطين المتساويين قوسا من دايرة فان هذه القوس يكون خارجة عن الدايرة
المبصرة ووسطها ابعد عن مركز المرآة من وسط القوس التي بين ذينك الخطين من محيط
المبصرة وكل خط يخرج من مركز المرآة ويقطع هاتين القوسين فان النقطة التي
عليها يقطع الأولى اقرب الى المركز من التي عليها يقطع الثانية وخيال الثانية محدب
فخيال الأولى اشد تحدبا لان وسطها اقرب من المركز فخياله ابعد وطرف الخيالين
مشتركان فخيال القوس المذكورة على جميع الأوضاع محدب اذا كان البصر خارجا عن سطح
دايرتها **التاسع** وايضا فليكن خط اب مستقيما معترضا للمرآة وليكن مركز المرآة
ح والبصر د وليكن خارجا عن سطح اب ح فاقول ان خيال اب يكون
ابدا محدبا بحدبته يلي المرآة لأنا نصل اح ب ح فاما ان يتساويا او لا فان تساويا فنجعل
ح مركزا وببعدي ح ا ح ب قوس اه ب فخيال قوس اه ب يكون محدبا **اقول**
بشرط ان لا يكون د ح عمودا على سطح اب ح **قال** والمستقيم الواصل

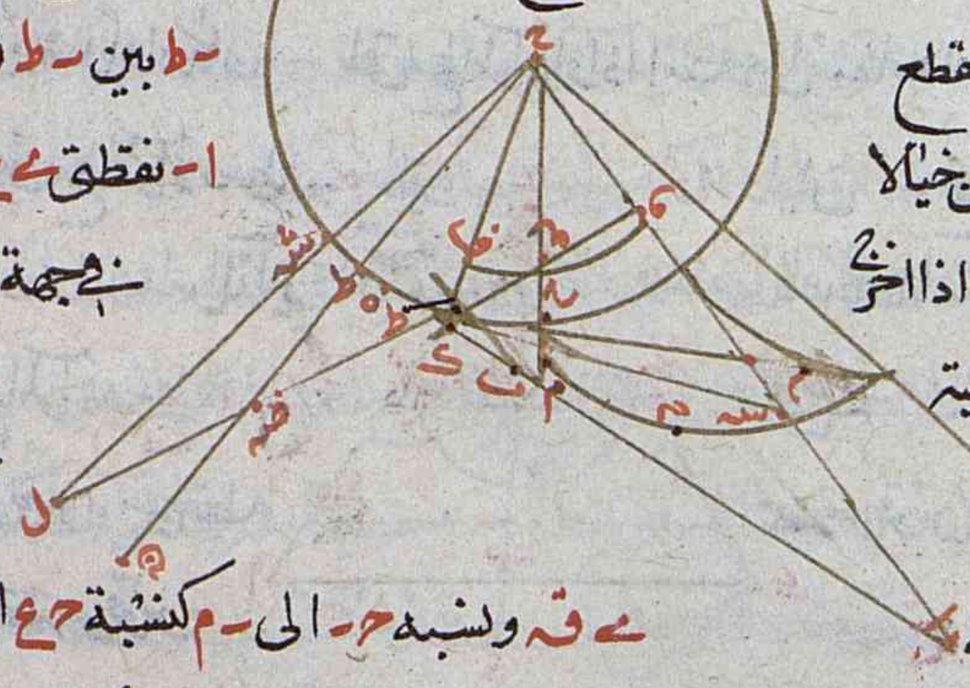
بين طرفي الخيال يكون في داخله فليكن خيال قوس اه ب خط د ط ع المحدب ويعرض على قوس اه ب
نقطة ه كيف ما اتفقت ونخرج ح ط س ه فيكون ط خيال ه و س ه اقرب الى ح من ه فخيال
س ه ابعد عن ح من ط فليكن م خيال س ه وكذلك كل نقطة من خط اب خياله الابعد عن ح
من خيال النقطة من قوس اب التي هي معها على قطر واحد فخيال اب اشد تحدبا من خيال قوس
اب فليكن خيال الخط د م ع ومثل ذلك يتبين تحدب خيال اب ان كان د ح عمودا على
سطح اح ب وايضا فان كل نقطتين يفرضان على خط اب ويكون بعداهما عن نقطتي اب

متساويين اذا اخرج اليهما خطان من مركز ح وادير ببعد تينك النقطتين
قوس من دايرة فان جزء من الخط المستقيم الذي فيما بين تينك
النقطتين وتر لتلك القوس وخياله اشد تحدبا من خيال
القوس فخيال كل جزء من خط اب يكون ايضا محدبا وان كان خطا اح ب ح مختلفين فليكن
الاطول اح فا ب اذا اخرج على استقامة اما ان يلقى سطح المرآة او لا فان لم يلق نجعل ح مركزا
وببعد ح ا دايرة ا ه ع فنقطة ب يكون في داخل الدايرة ويخرج اب حتى يلقى محيط الدايرة
على ع وليكن خيال قوس اه ع خط د ع ط المحدب فخيال اب ع المستقيم يكون اشد
تحدبا فليكن د م ع المحدب وقد مر ان كل جزء من د ط ع فهو محدب وان الواصل بين طرفيه
يقع داخله اذا كان معتدل المقدار فكذلك د م ع فخط اب اذا كان معتدل المقدار كان
خياله يكون محدبا وان كان اب يلقى سطح المرآة او اذا امتد على استقامته نفسه فليكن



الفصل بين سطح المرآة وسطح اب ح دايرة د ع ه وليلق اب سطح المرآة على ه
فخط اه اما ان عاس الدايرة او يقطعها فان كان مماسا فليكن الفصل
بين سطح المرآة وسطح د ح ا د ح ب قوسي ص د ص ع فصورة ا
ينعكس الى بصر د من نقطة من قوس ص د وصورة
ب من نقطة من قوس ص ع
وليكونا د ع والخط المماس الذي يخرج من ع يلقى د ح فيما بين ب ع
وليكن على م والخط الخارج من م الذي عاس دايرة د ع ه في جهة ه يلقى الدايرة
على نقطة بين ع ه لأن م ع اصغر من ب ع و ب ه مماس فليكن ف فخط م ف اذا

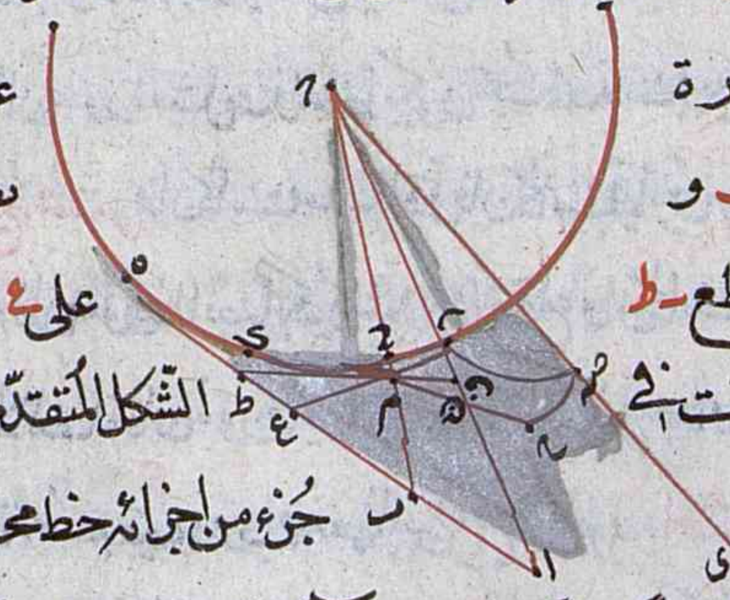
اخرج في جهة ف لقي ب ه وليكن على ط و ط ف م اذا اخرج في جهة م لقي ا ر وليكن على س
ونجعل زاوية ب ح س مثل ر ح ب فقوس ع ش مثل ص ع ونجعل ح ل مثل ح ب ولأن
الخط المماس لقوس ص ع على خ ينتهي الى م و م ف مماس دايرة ه ع المساوية لدايرة ص ع
فقوس ع ف مثل خ ع فصورة ب ينعكس الى ل من ف ونصل ف ب ف ل ولأن قوسي
ص ر ص ع ر ع متقاطعة في سطح المرآة وهي من الدواير العظام فقوسا ص ع ع ر اعظم
من قوس ص ر وقوس ص ع مثل ع ش فقوس ر ش اعظم من ر ص فنجعل قوس
ر ظ مثل ر ص ونخرج ح ظ وننفذه الى ه ونجعل ح ه مثل ح ب فالنقطة التي
منها ينعكس صورة ا الى ه يكون بين ف ر لأن الخارج من ه الى ف اذا انعكس فانه يكون
خارجا عن خط ف ب فيقطع ب ط بين ب ط فلا يلقى ا وكذلك الخارج من ه الى نقطة فيما
بين ف ظ بطريق الاولى وكذلك ان كانت نقطة ظ حيث ف او بين ف ر فان النقطة التي
منها ينعكس صورة ا الى ه يكون ف ر ويكون بعد تلك النقطة من ر مثل بعد ر من ر
لأن قوس ر ص مثل ر ظ و ح ه مثل ح ب والمماس الذي يخرج من نقطة انعكاس ا الى
ه يلقى ا ر على النقطة التي يلقاها المماس الخارج من ر فليكن طرفه نقطة ق ه ولأن
نقطة انعكاس ا الى ه بين ر ف فـ ق ه بين س ر لأن س ف مماس فالمماس على نقطة بين
ف ر يقطع س ر ونصل ق ه م وهو يقطع خطي س ف ع ب على م فاذا اخرج قسم زاوية



ب م ط فهو يقطع ب ط بين ب ط وليكن
على ع وليكن خيالا ا ب نقطتي ب ع ونصل
ب ع ي ع اذا اخرج في جهة ع انتهى
الى ه لأن نسبة ا ح الى
ا ق ه ي كنسبة
ح ب الى ب ق ه ونسبة ح ب الى ب م كنسبة ح ع الى ع م و
ا ب ق ه م قد التقيا على ه فلنسبه ب ع الى ه ونصل ح ه فهو خط خيال ه و
خيال ه فيما بين ح ه فهو تحت خط ب ع ه وليكن و وكل خط يمر بنقطة ب ع و
فهو محدب وخيال جميع خط ا ب ذلك الخط فخيال الخط ا ه محدب تحديبه يلي سطح

المرآة

المرآة واذا فرض على خط ا ه نقطة غير نقطة ب وقريبة من ا واخرج اليها خط من نقطة ح فان
الواصل بين ق ه وبين نهاية المماس التي على ذلك الخط يلقى ا ه على نقطة غير ه لأن خيال تلك
النقطة يكون على الخط المحدب فيكون خارجا عن خط ب ع م فيما بين مماس خارج عن خط ق ه م
فالواصل المذكور لا ينتهي الى ه ويكون ايضا خيال الخط الذي بين ا ونظيره ه محدبا
وكذى لو كانت النقطة فيما بين ب ه او عن وراء ا اذا اخرج ه ا في جهة ا وفي هذه
الحال يكون النقطة المفروضة بمنزلة ا و ا بمنزلة ب فخيال الخط المماس للمرآة وخيال كل
جزء منه محدب مما يلي سطح المرآة وان كان ا ه يقطع دايرة ر ع ه فبعيد الصورة وليكن
طرف المماس من خط ح ب م كما كان فقوس خ ع اما ان يكون مثل ه ع او اصغر او اعظم فان
كان مثله فان المماس الخارج من م مماس الدايرة على نقطة ه وان كانت قوس خ ع اصغر
من ع ه فعلى نقطة بين ع ه وان كانت اعظم فعلى نقطة من وراء ه وهذا المماس يقطع
ب ه على نقطة ايضا في الاحوال اما على ه وذلك على الأول واما على نقطة بين ب ه وذلك على
الأخيرين فعلى الثاني بعد التماس وعلى الثالث قبله وعلى الأخيرين فليقطعه على ط ولتماس
الدايرة على ه ونخرج ط ه م في جهة م فهو يقطع ا ر فيما بين ا ر وليكن على ه و
نبين كما في الشكل السابق ان طرف المماس من ا ح تحت ه ه وكذلك ان كان المماس الخارج



من م مماس الدايرة على ه فليكن طرف
المماس من ا ح ف و نصل ف م ونخرجه
من جهة م فيقطع ب ط على ع فيما بين ب ط ونعود
الحال الى مثل كانت في الشكل المتقدم ويتبين ان خيال
ا ه وخيال كل جزء من اجزائه خط محدب فخياله الخط المستقيم
المعترض للمرآة يكون ابدا محدبا مما يلي سطح المرآة اذا كان البصر خارجا عن السطح الذي فيه
الخط ومركز المرآة وذلك ما اردناه فاما اذا كان مركز البصر في السطح الذي فيه مركز المرآة
والخط المستقيم فان اشكال خيال الخط يختلف بحسب اوضاعه فمن هذه الخطوط ما يلقى
سطح المرآة او اذا اخرج لقيه اما على القطعة المقابلة او على الأخرى ومنها ما ليس يلقاه اصلا
والى يلقاه منها ما هو على استقامة الاقطار ومنها ما هو معترض مايل على السطح العاشر

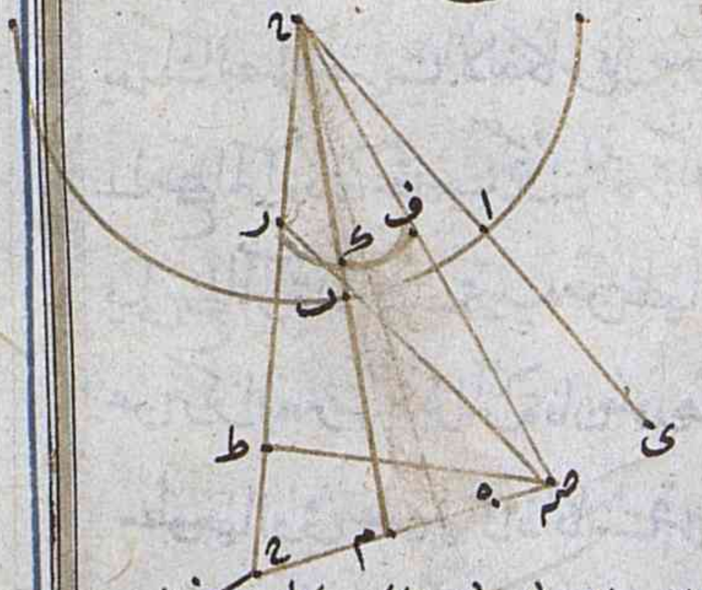
فاما التي على استقامة الاقطار فخيالاتها خطوط مستقيمة لقيت سطح المرآة اولا لان خيالات
جميع نقاطها يكون على قطر بعينه وقد مر ان خيالاتها يكون اصغر منها بكثير واما المائلة
فاما ان يكون ميلها الى خلاف جهة البصر او الى جهته ثم ان كان الى خلاف جهة البصر فاما
ان يكون ميلها ميل خطوط الانعكاس او اكثر او اقل ونعني بخطوط الانعكاس ههنا التي عليها
تمتد الصورة الى سطح المرآة **الحادي عشر** فاما خطوط الانعكاس فان البصر لا يدركها
جملة لان خطوط الانعكاس لا تتلاقى اصلا الا من وراء سطح المرآة وذلك بين اذ لو تلاقت
لكانت لصورة نقطة الالتقاء اكثر من نقطة انعكاس واحدة فلا يدرك نقاط الخط جميعها
الا من نقطة الالتقاء الخط مع سطح المرآة واذا كان هذا الخط مبصرا فهو في جسم كثيف فيحجب
اقرب اجزائه ابعدها فلا يدرك البصر شيئا منها ولا من اجزائها **الثاني عشر** وكذا الخطوط
التي ميلها اكثر ان كانت متصلة بالمرآة لان الخطوط الخارجة من مركز البصر الى القوس من سطح
المرآة التي بين طرف ذلك الخط والقطر المار بمركز البصر ليست يلقى ذلك الخط لانها ليست يلقى
خط الانعكاس لاقرب منه الى البصر والقوس الباقية من سطح المرآة لا ينعكس منها صورة
ذلك الخط لان الجسم الكثيف الذي فيه ذلك الخط يستر تلك القوس عن البصر **الثالث عشر**
فاما ان لم يكن متصلا بالمرآة فانه قد ينعكس اليه من وراء نقطة الالتقاء المتوهمة خطوط
خطوط شعاعية الا ان صورة مثل هذا الخط يكون مجتمعة شديدة الاجتماع فلا يتميز
شكلها للبصر **الرابع عشر** وان كانت ميلها اقل فان كانت فيما بين خط الانعكاس والقطر
المار بنقطة الالتقاء فان صورها ايضا يكون شديدة الاجتماع وان كانت قريبة جدا من
القطر المار بنقطة الالتقاء فان صورها يكون مجتمعة وصغيرة جدا وقريبة من الاستقامة
لقربها من الذي صورته مستقيمة وقرب وضعها من وضع القطر **الخامس عشر** واما التي
يكون ميلها الى جهة البصر فان كان ميلها يسيرا فان صورها ايضا يكون مجتمعة وصغيرة
جدا وقريبة من الاستقامة لما ذكرنا **السادس عشر** وكذلك جميع الخطوط التي يلقى
سطح المرآة من وراء الجزء المقابل للبصر فان ما كان منها مائلا عن القطر المار بنقطة الالتقاء
الى خلاف جهة مركز البصر فان منها ما ليس يدركه البصر وهي الخطوط الموازية لخطوط الانعكاس
ومنها ما يدركه وهو ما كان متقاطعا لخطوط الانعكاس ويكون صورته شديدة الاجتماع

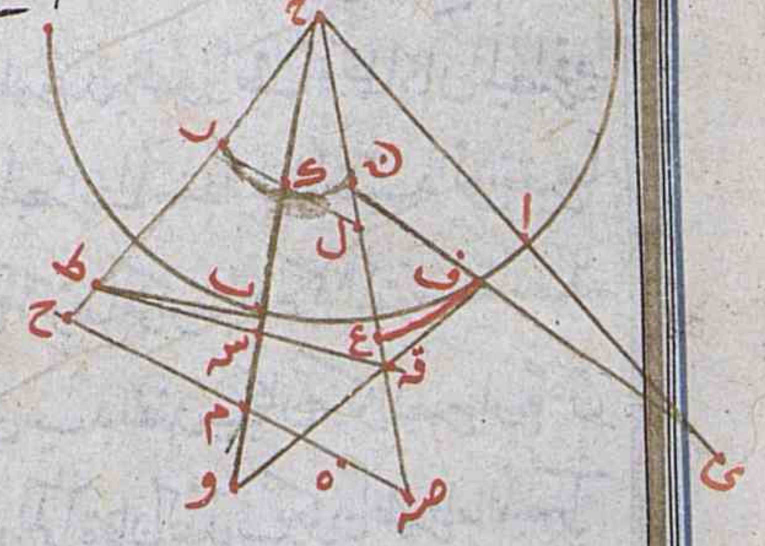
غير مميزة للبصر وكذا ما كان منها مائلا الى جهة البصر ميلا يسيرا **السابع عشر** والخطوط التي
يلقى سطح المرآة ويكون مائلة الى جهة البصر ميلا مقتدرا فان صورها يكون محدبة تحديبا محسوسا
ضابط وبالجملة فان جميع الخطوط التي يلقى سطح المرآة لا يدرك البصر صورة شيء منها ادراكا
صحيحا الا ما كان مائلا الى جهة البصر ميلا مقتدرا وتحديد هذا الميل هو ان يكون الخط
موازيا للقطر المار بمركز البصر او ملاقيا له في جهة البصر اذا اخرج واما الخطوط التي لا يلقى
سطح المرآة اصلا فمنها ما يلقى القطر المار بالبصر من وراء المرآة ومنها ما يوازيه ومنها
ما يلقاه من جهة البصر **الثامن عشر** فاما التي يلقاه من وراء المرآة فان البصر ليس
يدرك اكثرها وان ادرك شيئا منها فانما يدرك اطرافها **التاسع عشر** وما يدركه البصر
من هذه الخطوط ويتميز اشكال صورها للبصر هي ايضا الخطوط التي يلقى القطر المار بمركز البصر
في جهة البصر او يوازيه كحال الخطوط التي يلقى سطح المرآة وخيالات جميع هذه الخطوط محدبة
تحديبها يلي سطح المرآة **العشرون** فاما الدوائر التي يكون مركز البصر والمرآة معا في سطوحها
ومركزها مركز المرآة فان خيال تقعيرها يكون محدبا وكذلك ما كان مركزها ابعد عن مركز
المرآة **تنبيه** واعلم ان الخطوط التي يكون مع مركزي البصر والمرآة في سطح واحد
هي اقل الخطوط المدركة في المرايا لانه ان مال الخط او البصر ادنى ميل زال وضع الاجتماع في سطح
واحد واذا كان ادراك الخط بالبصرين فاجتماع مركزيهما مع مركز المرآة والخط في سطح اندر و
اقل ومع ذلك فعلى سبيل الزوال واكثر اوضاع الخطوط التي يكون في سطوح المبصرات مع البصر
هو ان يكون مركز البصر خارجا عن سطح الخط ومركز المرآة وقد قدمنا تبيين خيالاته
الحادي والعشرون وجميع ما يدركه البصر من الخطوط المستقيمة والمستديرة في هذه المرايا
اذا كان مركز البصر في سطح الخط ومركز المرآة فان تحديب خياله يكون اقل منه اذا كان مركز
البصر خارجا عن السطح وذلك ان مركز البصر اذا كان في السطح فان تحديب الخيال يلي بصر البصر
وليس يدرك التحديب في هذا الوضع الا بقياس مستقصى من ادراكه لقرب اجزائه المتوسطة
وبعد اجزائه المنعطفة كما تبين في المقالة الثانية واذا كان مركز البصر خارجا عن السطح فان
الذي يلي البصر من الخيال هو السطح الذي يتقوس فيه الخيال فيدرك البصر شكل التقويس من
ادراكه لاجتماع اطراف الصورة ومن ادراكه لما يظهر وراء الصورة من الاجسام لان ما وراء

الصورة من الأجسام يظهر له محيط مستدير هو صورة للخط المقوس المتحدب الذي يدركه في خيالات
تلك الخطوط اقل مما يدركه في خيالات هذه فلتبين الآن تحديب خيالات الخطوط التي يكون مع
مركزي البصر والمرآة في سطح واحد فليكن مرآة كرية محدبة عليها ا ب ومركزها ج وليكن مركز
البصر د ويخرج سطحا يمر بنقطتي ج د وليحدث فصل ا ب ونصل ج ا د وليكن خط ه ح
المستقيم في سطح دايرة ا ب بحيث يلقى ج د في جهة د او يوازيه وليدركه بصر د في
المرآة فاقول ان خيال ه ح محدب تحديبه يلي البصر فنصل ج ح وليكن
نقطه انعكاس ح الى د نقطه ب ونخرج ب ط مماسا وليلق ج ح على ط وليكن ر
خيال ح فنسبة ج ح الى ح ط كنسبة ج ر الى ر ط ونصل ج ر ونخرجه فهو يلقى ه ح اما ان كان ه ح
موازيا ط د فلأن ج ب يلقى ج د واما ان كان يلقاه في جهة د فابين فان كان ج ب
يلقى ه ح على نفسه والا اخرجناه حتى يلقى ج ب وليكن التلاقي على م حيث كان وليكن خيال
م ه وطرف مماسه س فنسبة ج م الى م س كنسبة ج ه الى ه س ونصل ر ه
ط س فان كان ط س يوازي ح م فان ر ه يوازيهما وان كان ط س يلقى ح م فر ه
ايضا ينتهي الى نقطه تلاقيهما فان كانت متلاقية فنقطة الملتقى اما ان يكون في جهة ح او
ه وان كانت في جهة ه فاما ان يكون من وراء ج د او على نفس ج د او فيما بين ج د ح م
فان كانت الخطوط متوازية او متلاقية في جهة ح او من وراء ج د او على نفسه فانا نخرج ا و
مماسا كما في الصورة الأولى فا و يلقى ج م على تضاعيف الأحوال لأن نقطة ب على القطعة المقابلة
للبصر فقوس ا ب اقل من الربع فزاويه ا ج م حادة وزاوية ج ا و قايمة فليلتق على و فنقطة
و اما ان يكون بين م س او نفس ا او من وراء م لأنها على تضاعيف الأحوال ابعد عن سطح
المرآة من س وذلك ان نقطة انعكاس م الى د هي بين ا ب فالمماس الخارج من نقطة الانعكاس
الى س يقطع ا و على نقطة بين خطي ج د ج و فالمماس الذي طرفه س هو في داخل مثلث ا ج و
فنقطة س فيما بين و ب و ط س يقطع ج و ولنخرج ط س في جهة س الى ق ولأن
زاوية ط ب س قايمة فزاوية ج س ق الخارجة منفرجة فس ق لا يلقى دايرة ا ب بل كلما
امتد بعد عن الدايرة لأن كل خط يخرج اليه من ج يكون اعظم من ج س فط س ق يقطع
ا و وليكن على ق ونصل ج ق ونخرجه فهو يلقى ه ح كما تبين في ج ب وليكن على ص

وليكن

وليكن نقطة انعكاس ص ه الى د ف فهي فيما بين ج ص ج د ويخرج من ف المماس وليكن ف ع
فهو يلقى ج ص وليكن على ع ويلقى ايضا ا ق اذا اخرج في جهة ف فنقطة ع تحت
ا ق بين ق ج ويخرج د ف ه فيكون ه خيال ص ونسبة ج ص الى ص ع كنسبة
ج ه الى ه ع ويخرج ر ه فهو يقطع ج ق على تضاعيف الأحوال كان ر ه موازيا
لـ ط ق او ملاقيا له على احدى الصفات المذكورة فليلقه على ل فل فيما بين ج ق
فنسبة ج ص الى ص ق كنسبة ج ل الى ل ق ونسبة ج ص الى ص ق اعظم
من نسبة ج ص الى ص ع اعني ج ه الى ه ع فنسبة ج ل الى ل ق اعظم من نسبة
ج ه الى ه ع وبالعكس نسبة ع ه الى ه ج اعظم من نسبة ق ل الى ل ج وبالتركيب
نسبة ع ج الى ج ه اعظم من نسبة ق ج الى ج ل و ع ج اصغر من ق ج فج ه
اصغر من ج ل فه من وراء خط ر ه وكل خط يمر بنقط ه ه ر فهو محدب وخيال
جميع ص ه ح هو خط يمر بنقطه ه ه ر فخياله محدب تحديبه يلي البصر وليكن ه ه ر
وكذلك كل نقطه تعرض على خط ه ح غير ح اذا بني البرهان عليها كما في ح تبين ان خيال الخط
الذي يقع فيما بين القطرين النظيرين ط ح ج ص محدب مما يلي البصر فتبين ان كل جزء من ه ح
يكون خياله محدبا وان كانت خطوط ر ه ط س ح م متلاقية على نقطه فيما بين ج د ج م
كما في الصورة الثانية فليكن الملتقى ص ونصل ج ص فيكون خيال ص على تضاعيف
الأحوال فيما بين ص ج وليكن ف فيكون من وراء ر ه ص وكل خط يمر بنقط ف ه ر
محدب فخيال ح ص محدب وكذى حكم جميع اجزائه فخيالات جميع الخطوط المستقيمة المدركة





في هذه المرايا اذا كانت توازي القطر المار بمركز البصر او يلقاه في جهة البصر وكان مركز البصر
والمرآة معها في سطح واحد يكون محدبة تحديبها يلي البصر وذلك ما اردناه فاما الدواير

التى مركزها مركز المرآة والتى مركزها ابعد عن مركز البصر من مركز المرآة فان خيالاتها يكون ايضاً
محدبة تبين من قبل اذا كان البصر خارجاً عن السطح الذى فيه مركز المرآة والدواير لان
الداير التى مركزها مركز المرآة فان كل نقطتين من محيطها تليين عن القطر المار بمركز البصر
الى جهة واحدة يكون الزاويتان اللتان يحيط بهما القطر المار بمركز البصر مع القطرين المارين
بالنقطتين مختلفتين فيكون خيال النقطة البعدى ابعد عن مركز المرآة من خيال القربى
وطرف المماس للبعدى ابعد من طرف المماس للقربى فتبين كما مر ان خيال الداير يكون محدباً
وكذى القسى من الدواير التى مراكزها ابعد عن مركز البصر من مركز المرآة فانه يمكن حينئذ ان
يخرج من مركز المرآة خطان متساويان الى محيط تلك الداير ويكون طرفاهما فى الجهة التى
فيها مركز البصر ويكونان اعظم من الخط الذى يخرج فيما بينهما ويمر بمركزى المرآة والداير
فيمكن ان يدار على مركز المرآة وبعدى ذينك الخطين قوساً من داير يكون ابعد عن مركز
المرآة من القوس التى فيما بين ذينك من الداير الأولى فيكون خيالات القسى التى بهذه
الصفة محدبة كما مر بيانه **خاصل الفصل** فقد تبين من جميع ما بيناه ان اكثر الخطوط
المستقيمة المدركة فى المرايا الكرية المحدبة يكون خيالاتها خطوطاً محدبة تحدبها يلى
سطح المرآة وجهة البصر وان الدواير التى مراكزها مركز المرآة فخيالاتها تقعيرها كذلك وكذى
خيالات تقعير كثير من الدواير التى مراكزها خارجة عن مركز المرآة فاذا كانت الخطوط فى
سطوح المبصرات فان هياتها المدركة بالبصر يكون على خلاف ما هى عليه فالمبصرات المستطيلة
المستقيمة المدركة فيها اذا كان مركز البصر خارجاً عنها وهو اكثر الأوضاع التى منها
يدرك البصر المبصرات بالانعكاس فان صورها يظهر محدبة ظهوراً بيناً وكلما كان المبصر اقرب
الى سطح المرآة فان التحديب يكون اظهر وكذلك المبصرات المستطيلة المقوسة التى تقعيرها
يلى سطح المرآة اذا كانت قريبة من سطحها وكان مركزها مركزها او مركز المقوسة ابعد
عن مركز البصر من مركز المرآة فان صورها يكون بينة التحديب كان مركز البصر خارجاً عن
سطوحها او فى سطوحها واذا كانت قريبة من المرآة فان التحديب يكون اظهر واما المبصرات
الفسيحة الأقطار فان سطوحها اذا كانت مستوية يظهر محدبة ولكن لا كتحديب الجسم المستطيل
لما قدمنا ان الجسم المستطيل اذا كان مركز البصر خارجاً عن سطحه ظهر ما وراءه وتحته وفوقه من المبصرات

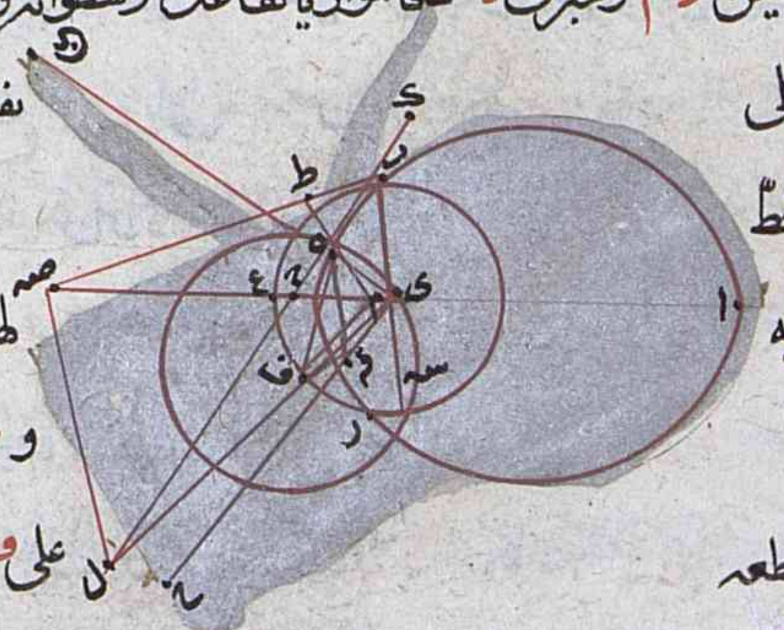
يظهر

فيظهر تحديب صورته بتحديب صورة ما يحيط به واذا كان فسيحاً فان صورته يكون كبيرة او ما يجرى
مجراها فلا يدرك البصر تحديبه الا قياساً مستقصى كما مر فى المقالة الثانية وايضاً فان
الصورة المنعكسة يكون ضعيفة فيكون الصورة المحدبة المذكورة بمنزلة الكرة والأجسام
المحدبة التى يدرك على استقامة من بعد خارج عن عرض الاعتدال فلا يظهر تحديبه ظهوراً
بيناً بل كلما بعد عن البصر خفى تحديبه حتى يرى البعد منها مسطحاً وما كان من هذه الأجسام
قريباً من سطح المرآة فيظهر تحديبه ولكن دون ما يظهر من تحديب الجسم المستطيل اذا كانا
متساويى البعد عن المرآة وكذلك الأجسام المقعرة الفسيحة يظهر تحدبها يسيراً وهذه
المعانى من الاغلاط التى تخص هذه المرايا دون المسطحة **تكملة** فاما الأغلاط المركبة
التى علتها الانعكاس مع واحدة من علل اغلاط الاستقامة او اكثر فان خيالها فى هذه المرايا
على مثل ما هو فى المسطحة وامثلتها كامثلتها فليستغن عن اعادتها **الفصل الخامس**
فى الأغلاط التى يعرض فى المرايا الأسطوانية المحدبة ستة مقاصد **حكم اجمالى**
الأغلاط التى تعرض فى هذه المرايا بسبب الانعكاس خاصة هى مثل ما فى الكرية المحدبة الا ان
هيأت سطوح المبصرات فيها يكون اشد اختلافاً مما فى الكرية لأن هذه الصور تشارك
تلك فى الضعف واختلاف الوضع وصغر المقدار والتحديب الا ان الصغر والتحديب
يكونان فى الكرية على التناسب وفى الأسطوانية بخلافه لأن جميع فصول الانعكاس فى الكرة
دواير وفى الأسطوانية مختلفة فمنها دواير وقطوع وخطوط مستقيمة والبصر يدرك
الخطوط المستقيمة الموازية لطول الأسطوانة من خط مستقيم فى طول المرآة وان كان
انعكاس صورة كل نقطة من الخط فى سطح غير السطح الذى ينعكس فيه صورة النقط الأخرى
بل يكون نقطة الانعكاس منتظمة على خط مستقيم ممتد فى طول المرآة فيكون صور الخطوط
الموازية لسهم المرآة فى سطوح مستقيمة الفصول وكذلك الخطوط المنتصبة القايمة على
سطح المرآة فاما صور الخطوط الموازية لعرض المرآة والمائلة على الطول فانها ينعكس من
محيطات دواير وقطوع فيكون فى سطوح محدبة الفصول وصور المستقيمة الموازية لطولها
يكون مستقيمة او قريبة من الاستقامة ويكون مساوية لتلك او قريبة منها والصور
التى يكون فى سطوح محدبة الفصول فانها يكون محدبة واقطارها اصغر من الخطوط المبصرة

كما سنبين جميع ذلك مفصلاً واذا كان خيال الطول المبصر المستقيم الطول مستقيماً ومساوياً
لطول المبصر او قريباً منه وخيال العرض المستقيم محدباً واصغر من عرض المبصر فان خيال
المبصر المسطح يكون محدباً تحديباً اسطوانياً وشبيهاً بشكل المرآة فاغلاط هذه المرايا انما
تحقق ما يوازي عرض المرآة او يكون مايلاً على الطول دون ما يوازي الطول وكلما زاد الميل
لسند الغلط ويكون فيما يوازي الطول يسيرة جدا وكل ما يدرك في هذه المرايا فانه لا ٤٥٥
يخلو من الغلط سوى عدد المبصرات وترتيب اجزائها وتبيين ما ذكر بعد ما يجب تقديمه
مقدمة كل خط مماس قطعاً من قطوع المرآة على غير نقطة انعكاس يكون على محيطه
ويكون الواصل بين نقطة التماس وموقع العمود الخارج من نقطة الانعكاس على السهم
يحيط مع العمود بزاوية حادة فان العمود الخارج من نقطة التماس على المماس يلقى العمود
الخارج من نقطة الانعكاس من وراء النقطة التي على السهم فليكن القطع ا ب ح و
نقطة الانعكاس ب و د التي على السهم ونصل ب د العمود وليماس قطع ا ب خط ه ل
على ه وهي غير ب ونصل د ه وليكن ه ى عموداً على المماس وليكن زاوية ب د ه حادة
فاقول ان ى ه اذا اخرج في جهة ه لقي عمود ب د على نقطة من وراء
د وذلك انا نمر على خط ب د سطحاً يوازي قاعدة الاسطوانة وليحدث دائرة ب ط ر
فيقطع سطح القطع ضرورة لان نقطتي د ب هما في سطحي القطع والدائرة ويخرج من ه
خطاً مستقيماً في طول الاسطوانة فيلقى محيط دائرة ب ط ر فليكن على ط ولان خطي
ل ه ط مماسان الاسطوانة على ه فسطحهما كذلك ويخرج من د في سطح الدائرة
نصف قطر د ع عموداً على ب د وليكن د ح سهم الاسطوانة فيكون ب د عموداً على
سطح ح د ع وخط ه ط خارج عن سطح ح د ع لان زاوية ه د ب حادة اقول
وتقريره ان ه ط لو كان في السطح لكان ه د وهو ايضاً في السطح حينئذ يحيط مع ب د
العمود على السطح بقائمة لكنها حادة و ه ط خارج قال و ه ط مواز للفصل
بين سطح ح د ع وسطح الاسطوانة و ب د عمود على سطح ح د ع والسطح المماس
للاسطوانة على ب فالسطحان متوازيان وسطح ل ه ط مماس الاسطوانة على ه ط
الخارج عن السطحين المتوازيين فسطح ل ه ط يقطعهما فليحدث على سطح ح د ع ل ص

وسطح

وسطح ح د ع قايم على سطح دايرة ب ط ر لان سهم ح د عمود على سطحها وكذى سطح ل ه ط قايم على
سطحها فالفصل بين سطحي ل ه ط ح د ع وهو ل ص عمود على سطح الدائرة ايضاً فليلق سطحها
على ص ونقطة ص في سطح ح د ع وسطح الدائرة فهي على الفصل بينهما وهو د ع فنصل
٤٥٦ ع ص ويكون د ع ص مستقيماً ونصل د ل فهو الفصل بين سطح القطع وسطح ح د ص
لان نقطتي د ل هما في السطحين ونصل ط ص فيكون هو الفصل بين سطح ل ه ط والدائرة
لان ط ص هما في السطحين و ط ص مماس للدائرة ونصل د ط فزاوية د ط ص
قايمة ويخرج من ط عموداً على سطح ح د ص فيقع على د ص الفصل بين سطحي الدائرة
و ح د ص وليكن ط م ونمر على ه سطحاً موازياً لقاعدة الاسطوانة وليحدث دائرة ه س



فهي يقطع السهم على نقطة غير د فليكن ق ه
ويقطع ايضاً خط د ل الذي يقطع دائرة
ب ط ر الموازية لها وليس في سطحها لا
د ص في سطحها و د ح عمود عليه و د ل
فيما بينهما فليقطعه على ف ونصل ق ف
ه ف فنقطتا ف في سطحي دائرة ه س
والقطع فخط ه ف هو الفصل بينهما وهما قايمتان على سطح ح د ص لان عمود د ب هو
في سطح القطع والعمود الخارج من ق ه الموازي ل د ب في سطح الدائرة فخط ه ف
عمود على سطح ح د ص فهو عمود على خط د ل الذي هو في ذلك السطح ونصل ه ق
فهو في سطح دايرة ه س و د ط في سطح دايرة ب ط و ه ط مواز ل د ق ه فهما
في سطح واحد وخطا ه ق ه ط د في سطحهما فسطح ه ط د ق ه سطح واحد مستو وهو يقطع سطحي
الدايرتين و د ط ق ه متوازيان وخطا ق ف د م هما الفصلان بين سطح ح د ص
وسطحي الدايرتين فهما متوازيان فخطا د ط د م موازيان لخطي ق ه ق ف فزاوية
ط د م مثل ه ق ف وزاويتا د م ط ق ف ه قايمتان وخط د ط مثل
ق ه لانهما قطرا دايرتين متساويتين فخطا ط م ه ف متساويان وكذلك
خطا د م ق ف ونصل ف م فيكون موازياً ل د ق ه و د ق مواز ل ل ص لان

لص عمود على سطح دايرة د ب فم ف يوازي ص ل وزاوية د ص ل قايمة فدل اعظم من د ص
و ف م يوازي ل ص فدف اعظم من د م و ف ل اعظم من م ص وزاوية د ط ص قايمة و ط م
عمود على د م ص فضرب د م في م ص مثل مربع ط م وضرب ب ف في ف ل اعظم
من ضرب د م في م ص اعني مربع ط م بل ه ف ونقط د ه ل في سطح القطع فكذي
مثلث د ه ل و ه ف عمود على د ل وضرب د ف في ف ل اعظم من مربع ه ف فزاوية د ه ل
منفرجة فزاوية د ه ح حادة وزاوية ك ه ح قايمة فن ه ح قايمة فن ه اذا اخرج في
جهة ه قطع زاوية ل ه د و ك ه يلقى عمود ب د لان ب د ايضاً عمود على الخط المماس
للقطع على ب وقد تبين في شكل د ط من فصل الخيال ان كل عمودين كذلك فانهما يلتقيان
من وراء محيط القطع فن ه يلقى ب د من وراء نقطة د وذلك ما اردناه الاول
واذ قد تبين ذلك فليكن مرآة اسطوانية محدبة قايمة عليها ا ح وليكن سهمها د ر ومركز
البصر ه وليكن خط ح ط المستقيم في مبصر وليكن موازياً لطول المرآة ومحدباً ان يوازي
السهم وليدرك البصر الخط في المرآة فاقول ان صورة ح ط ينعكس الى بصره من
خط مستقيم ممتد في طول المرآة وذلك لان ح ط ان كان في السطح المار بمركز البصر والسهم
فان الانعكاس يكون عن الفصل المستقيم كما تبين في الفصل الخامس من المقالة الرابعة
فيكون الاعمدة الخارجة من نقط خط ح ط على الفصل جميعها في سطوح الانعكاس فيكون
حال هذا الخط مستقيماً ومساوياً للخط كخيالات ما يدرك في المسطحة وكذلك ان كان
ح ط مايلاً على سطح المرآة وكان مع ذلك هو ومركز البصر في السطح المار بالسهم وان كان
ح ط خارجاً عن السطح المار بالسهم وبمركز البصر فانا نخرج من سطحاً موازياً للقاعدة
وليحدث دايرة ب ومركزها ل وهذه الدايرة تقطع جميع الخطوط التي في طول
الاسطوانة وما يوازيها اذا انبسطت فهي تقطع خط ح ط اما على نفسه او بعد الاخراج
فليكن على ح حيث كان فصورة ح انما ينعكس الى ه في سطح الدايرة وعن محيطها ومن
نقطة واحدة كما تبين في الفصل الخيال فليكن ب ونصل ه ب ح ب ونصل ل ب و
نخرجه الى م فزاوية ه ب م مثل ح ب م و ل ب عمود على السطح المماس للاسطوانة على
ونخرج من ب خطاً في طول المرآة عن جنبتي ب وليكن ا ح فهذا الخط في السطح المماس

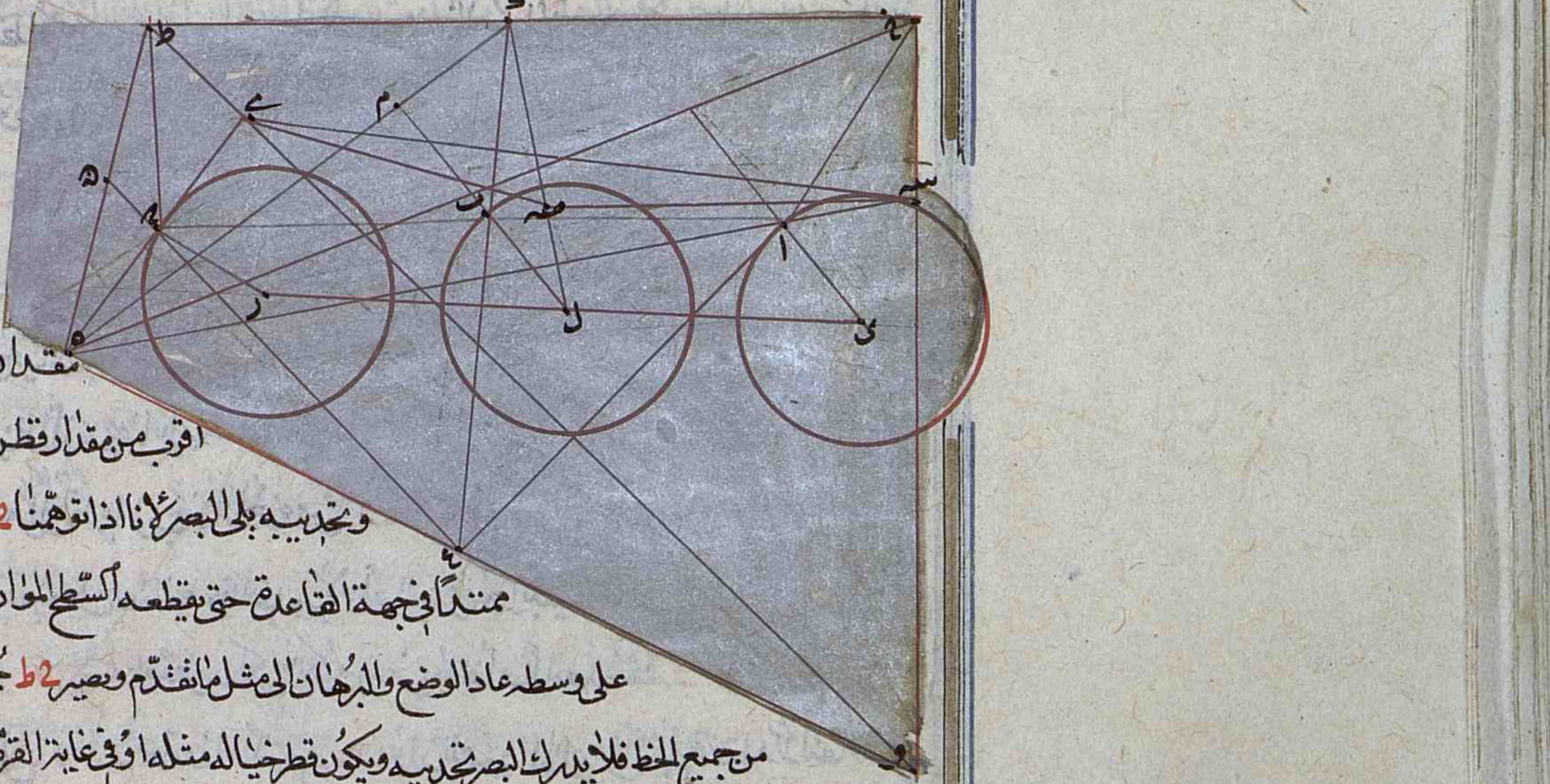
المار بنقطة ب وموازٍ للسهم فاقول ان صورة ح ط ينعكس الى بصره من خط ا ح و
نعرض على ح ط نقطة ط كيف اتفق ونخرج من ه خطاً موازياً لعمود م ب ل وليكن ه ع فخط
م ب ه ع ح م ه في سطح واحد هو سطح الانعكاس فكذلك ح ب و ح ب اذا اخرج في جهة ب
لقي ه ع وليكن على ع ونصل ط ع فلان خط ح ب ع في سطح خطي ح ط ب ح المتوازيين
فنقطتا ط ع فيه ايضاً ه ح في سطح مثلث ح ع ط وموازٍ لك ط ه ح يقطع ط ع وليكن
على ح فنقطة ح في سطح المرآة ونخرج من ح خط ح د يوازي ل ب م ونخرجه من جهة ح الى
ك فيكون ح ك عموداً على السطح المماس المار بخط ب ح وموازياً لع ه المتوازي لخط ل ب م
ايضاً ونصل ه ح فيكون في سطح خطي ه ع ك ح فعمود ح ك في سطح مثلث ع ح ه و ط
في سطح هذا المثلث ونصل ه ط فيكون ايضاً في سطح المثلث ه ح ك في سطح مثلث ه ح ط
ويقطع ح ط لانه يوازي ع ه ويقطع ح ه لان ه خارجة عنه لانها على الخط الموازي له ك ح
فقطع زاوية ه ح ط فيقطع ه ط وليكن على ك فلان ب م يوازي ع ه فزاوية م ب ح مثل
ه ع ب وزاوية م ب ه مثل ع ه ب وزاويتا م ب ح م ب ه متساويتان فكذلك زاويتا
ه ع ب ع ه ب فكذلك خطا ع ب ه ب ولان ح ب يوازي السهم فهو عمود على السطح الموازي
للقاعدة وهو سطح مثلث ه ع ح فكل من زاويتي ع ب ح ه ب ح قايمة ومربع ع ح كمربعي ع ب
ب ح ومربع ه ح كمربعي ه ب ب ح مثل ع ح فزاويتا ح ع ه ح ه ع ايضاً متساويتان
فزاويتا ك ح ط ك ح ه ايضاً متساويتان فصورة ط ينعكس الى ه من ح اذا كان سطح
المرآة ممتداً الى ح ولا ينعكس من غير ح وكذا يتبين في كل نقطة من خط ط ح ان صورها
لا ينعكس الى ه الا من خط ا ح ونجعل ح ك مثل ط ك ونصل ح ع فتبين ان ب ح
يلقى ح ع كما مر في خط ط ع وليكن على ا ونصل ه ا ه ح و نخرج ا د موازياً ل ل و
نخرجه في جهة ا فيلقى ح ه كما مر فصورة خط ح ط ك ينعكس الى ه من خط ل ح ونصل
ك ل ونخرج ه ب حتى يلقاه على ص ص خيال ك لان صورة ك انما ينعكس عن محيط
دايرة ب و ل ك هو العمود على الخط المماس للفصل اعني خط الخيال الثاني فاما
السطحان اللذان ينعكس فيهما صورتا ح ط فان فصليهما قطعان والعمودان الخارجان من
نقطتي ح ط اعني خطي خياليهما يلتقيان د ا د ح لما مر في فصل الخيال ومن وراء نقطتي د ر

كما مرّ في المقدمة لأن الخطين الخارجين من نقطة ب ر الى نقطتي ك ط يحيطان مع عمودي ب ا ح
بزاويتين حادتين لأن زاويتي ك ا ب ط ح ر منفرجتان وخطا ع ه ب ا في سطح انعكاس ك الى
ه ك و يقطعهما وكذلك خطا ع ه ح ر في سطح انعكاس ط الى ه و ط ه يقطعهما ه ع هو
الفصل بين سطحي الانعكاس وخط خيال ك يقطع ب ا فاذا اخرج لقي ع ه الموازي لـ ا و
كذلك خيال ط يلقى ع ه وخط ك ه ط عمود على السطح الموازي للقاعدة المار بنقطة ه
و ك ه مثل ط ه ه ك مثل ه ط ووضع نقطة ك من بصره ومن سطح دايرة ب مشابه
في جميع احواله لوضع ط من ه ومن سطح الدايرة فوضع فصل انعكاس ك بالقياس الى
دايرة ب كوضع فصل انعكاس ط فبعد موقع خط خيال ك من نقطة انعكاسها اعني ا كبعد
موقع خط خيال ط عن نقطة انعكاسها اعني ح فالزاويتان اللتان يحيط بهما خطا خيالي
ك ط مع ه ع متساويتان وخطا ك ه ط ه متساويان فزاويتا ك ه ع ط ه ع متساويتان
لأن سطح ه ع ه قايم على سطح ك ط ه لأن ك ه عمود على سطح ه ع ه وبعد خط ك ه عن
الفصل المشترك اعني ه ه مثل بعد ه ط عنه فمثلثا خطي ك ه ط ه عن خط ه ع متساويان
فزاويتا ك ه ع ط ه ع متساويتان وكانت الزاويتان اللتان يحيط بهما خطا الخيالين
مع ه ع متساويتين وخطا ك ه ط ه متساويين فخطا الخيالين انما يلتقيان ه ع على
نقطة واحدة ويكونان متساويين ويحدث منهما ومن ك ط مثلث متساوي الساقين
فليكن خطا الخيالين ك و ط و فيكون مثلثا ك ه و ط ه و متساويين وزاوية
ه ك و مثل زاوية ه ط و ويخرج خطي ه ا ه ح حتى يلقيا خطي الخيالين على س ي
فس ي خيالا ك ط ويصل س ي فلأن ا ح عمود على سطح دايرة ب ووضع نقطة ك
من سطح دايرة ب ومن ه مثل وضع نقطة ط فبعد ا عن دايرة ب مثل بعد ح عنها لأن ا
انما هي على الواصل بين نقطتي ك ع المساوي لـ ط ع و ب ر موازٍ لـ ك ط فا ب مثل ح ب ه ا
مثل ه ح و ك ا مثل ط ح وزاوية ه ا ك مثل ه ح ط وزاوية ك ا س مثل
ط ح ي وزاوية ا ك ه مثل ح ط ه فبقي زاوية ا ك س مثل ط ح ي فمثلث ك ا س
كمثلث ط ح ي ك س مثل ط ي فس ي يوازي ك ط وخطا ك و ط و خارجان عن سطح
خطي ك ط ب ر لأنهما يلقيان ب ا ح تحت نقطتي ب ر فـ و ر خارج عن سطح مثلث

ك ط و

ك ط و ولا شيء من سطح خطي ك ط ب ر في سطح مثلث ك ط و سوى خط ك ط و نقطة ص هي في
سطح خطي ك ط ب ر لأنها على ح ل الذي هو في السطح ف ص خارجة عن سطح مثلث ك ط و وخط
س ي في سطح المثلث و ص خارجة عن خط س ي فالخط الذي يمر بنقط س ص ي محدب
وهذا هو خيال ك ط فخيال ك ط محدب الثالث وخطوط س ه ب ه ح ه جميعها
في سطح مثلث ه ا ح وكذلك كل خط يخرج من ه الى نقطة من ا ب وخيال كل نقطة من ك ط
على احد تلك الخطوط فتحديب خيال ك ط هو في سطح مثلث ه س ي والتحديب يلي ه وقد
تبين ان مركز البصر اذا كان في السطح المستوي الذي فيه تحديب الخيال والتحديب يلي البصر
فانه ليس يظهر بينا وايضا فان العمود الخارج من ص على س ي يكون صغيرا جدا وهو
نصف س ي فاذا كان خط س ي اعظم من ضعف ذلك العمود كانت زاوية س ص ي منفرجة
وكلما ازداد خط س ي عظما ازدادت الزاوية انفراجا فاذا كان خط ك ط المبصر معتدل
الطول فان س ي يكون ايضا معتدلا ويكون زاوية س ص ي شديدة الانفراج فتحديب
صورة ك ط يكون يسيرا فان ادرك البصر التحديب فانما يدركه يسيرا جدا وايضا فان
الخارج من ص الموازي لـ س ي يقطع خطي ه ا ه ح ويكون الخيال من وراء هذا
الخط لأن ص على وسط الخيال لهما س ي فالعمود الخارج من ص على س ي هو اعظم
عمود يخرج من نقاط هذا الخيال الى س ي والجزء من الخيال المحدب الذي بين نقطتي
س ص اقرب الى س ي من ص و س ص اقرب الى الخيال من س ي فالجزء من
الخيال الذي بين س ص اقرب الى س ص من جميع الخيال الى خط س ي بكثير والجزء
من الخيال الذي بين س ص هو خيال ك ه و س ص قطر الخيال وكذلك الجزء من
الخيال الذي فيما بين نقطتي ي ص وكذلك كل جزء من خيال ك ط وكلما كان الجزء من الخيال
اصغر كان الى قطره اقرب فخيال الجزء من ك ط يكون قريبا جدا من المستقيم الواصل بين طرفيه
وتحديبه يلي جهة البصر فالتحديب لا يظهر للبصر ظهورا بينا وايضا فلأن خط س ي موازٍ
لـ ك ط فـ س ي اصغر منه لكن لا يكون صغره متفاوتا لبعد نقطة و عن خط س ي لأن
خطي ك و ط و من وراء السهم و ه و موازٍ للعمود القايم على السهم فنقطة و لانتفاء اعني
و يكون على بعد من السهم و س ي فوق السهم فـ س ي لا ينقص عن ك ط نقصانا متفاوتا

ونصل ص س ص ي فتحدث منهما ومن س ي مثلث س ص ص ي معا اعظم من س ي وس ص
قطر خيال ح ع و ي ص قطر خيال ع ط فقطر الخيالين قسمي ح ط اعظم من قطر خيال جميع ح ط
وكذى كل نقطة تعرض على خيال ح ط المحدب اذا اخرج منها خطان الى نقطتي س ي فانهما
يكونان اعظم من س ي واذا كان خطا س ص ي ص اعظم من س ي وس ي اصغر من ح ط بقدر
يسير فخطا س ص ي ص ان لم يكونا معا اعظم من ح ط ولا مساويا له فلا ينقصان عنه نقصانا
متفاوتا وكذى كل جزء من ح ط فان نسبة قطر خياله اليه يكون اعظم من نسبة قطر خيال جميع
ح ط الى ح ط فاذا كانت مرآة ا ب معرضة للناظر وكان ح ط موازيا لسهم المرآة وخارجا عن
سطح السهم ومركز البصر وكان مركز البصر مقابلا لوسط الخط فان صورة ح ط المدركة في المرآة
يكون محدبة تحديبا يسيرا وربما ظهر تحديبها اذا كان الخط قريبا جدا من سطح المرآة والخط
في سطح مبصر مستطيل مسدق ويكون مقدار الصورة اصغر من الخط بقدر يسير وكذلك اذا
كانت المرآة منتصبة او ممتدة في الجهة المقابلة للناظر يعني في احدى جهتي السطح الخارج
ط من مركز البصر الموازي للقاعدة وكان هذا السطح يقطع طرف المرآة او يقع خارجا عنها
وكان ح ط خارجا عن سطح السهم ومركز البصر فان تحديب خياله يكون ايسر مما كان اولا ويكون



مقداره
اقرب من مقدار قطره
وتحديبه يلي البصر لانا اذا توهمنا ح ط
ممتدا في جهة القاعدة حتى يقطعه السطح الموازي
على وسطه عاد الوضع والبرهان الى مثل ما تقدم ويصير ح ط جزءا
من جميع الخط فلا يدرك البصر تحديبه ويكون قطر خياله مثله او في غاية القرب منه
فخيال الخط المستقيم الموازي لطول المرآة في اكثر الاحوال مستقيم او قريب من ذلك ومساو للخط او قر

منه وغلظ ما ادناه الرابع فاما الخطوط المعترضة لهذه المرآة فانها بخلاف ذلك وخيالاتها
على ما نبينه فليكن المرآة بحالها ا ح وليكن البصر ه وخط ح ط في مبصر وليكن موازيا
لعرض المرآة اعني ان يكون عمودا على السطح المار بسهم المرآة ومركز البصر ويكون عن جنبتي السطح
وليقطع الخط السطح على ع وليكن ح ع مثل ط ع فان كان ح ط في السطح الموازي لقاعدة
المرآة المار بمركز البصر فليس يدركه البصر متصلا لانه ان كان فيما بين البصر والمرآة وكان
متصلا فانه يستر موضع الانعكاس عن البصر لكثافة الجسم الذي فيه الخط وان كان الموضع المقابل
للبصر من سطح المرآة منكشفا فانه يدرك كل واحد من طرفيه محدبا كما تبين في الكرية المحدبة
لان ادراكه انما يكون من محيط الدائرة الموازية للقاعدة وان كان الخط مارا بسطح البصر
فان ما كان منه عن جنبتي البصر يدركه من محيط الدائرة محدبا وان كان الخط من وراء المرآة
فليس يدرك البصر الا اطرافه وغير محقق كما مر في الكرية لان المرآة تستر وسطه وان كان من
وراء جسم الناظر فلا يدرك الا اطرافه ان كان مفرط الطول لان جسم الناظر وما يتصل به
يستر وسطه فلا يدرك البصر خط ح ط متصلا الا اذا كان خارجا عن السطح الموازي لقاعدة
المرآة المار بمركز البصر وفي الجهة التي تلي البصر من المرآة الخامس فليكن ح ط خارجا
عن السطح وفي الجهة المذكورة ولينعكس صورة ح الى ه من ب وصورة ط من ح ونصل
ه ب ه ح وليكن الفصل بين سطح المرآة والسطح المار بالسهم ومركز البصر د ا ولان ح ط
خارج عن السطح الموازي للقاعدة المار بالبصر فالسطح الموازي للقاعدة المار بـ ح ط مواز
للذي يمر بالبصر فجميع نقاط انعكاس نقاط ح ط الى ه يكون فيما بين السطحين ولان ح ع
عمود على السطح المار بالسهم وبمركز البصر و ح ع مثل ط ع فبعد ب عن السطح المار
بالسهم مثل بعد ح عنه فه ب مثل ه ح فالدائرة الموازية لقاعدة المرآة القائمة
على السطح المار بالسهم التي تمر بنقطة ب تمر ايضا بنقطة ح ويكون العمودان القائمان
على السطحين المماسين لسطح المرآة الخارجين من نقطتي ب ح في سطح هذه الدائرة وقطرين
لها وليكن الدائرة ب ز ح ومركزها د ز مثل خطوط ب د ح د ه د ولان د في كل من
سطحي انعكاس ح و ط الى ه و ه ايضا فيهما فه د هو الفصل بين سطحي الانعكاس و
ه د هو في السطح المار بالسهم والبصر لان ه د هما في هذا السطح ونصل ح ب ط ح ويخرج

عمودى د ب د ح الى ع س ح ب نقطع عمود ع د د و ه ب ايضا فيقطع زاوية ه ب د

وخط ه د فليكن على ل وكذلك تبين ان ط ح نقطع ه د ولان بعد ب عن السطح المار بالسهم

كبعد ح فزوايا الانعكاس التى عند ب مثل التى عند ح وزاوية ب د ه مثل ح د ه وزاو

ه د ر اصغر الزوايا التى تحيط بها ه د مع جميع الخطوط الخارجة من د فى سطح دايرة

ب ر ح ولان زوايا الانعكاس التى عند نقطتى ب ح متساوية وزاويتا ب د ه ح د ه

متساويتان فط ح يلقى د ه على النقطه التى عليها يلقاه ع ب اعنى ل فمثلث ع ل ط

متساوى الساقين ولان دايرة ب ر ح خارجة عن السطح الموازى المار بالبصر ه د خارج

عن سطح دايرة ب ر ح فنقطه ل خارجة ايضا ونصل ل ر ونخرجه فى جهة ر الى ه

واذا ثبتت نقطة ل ودايرة ب ر ح فى موضعيهما وادار خط ل ر ه حول محيط ب ر ح

حدث مخروط راسه ل وقاعدته ب ر ح و ل ر ه ينطبق فى دورته على خطى ل ع ل ط

فخطا ل ع ل ط هما فى سطح المخروط فنقطتا ع ط ايضا على سطح المخروط فخط ع ط فى

داخل المخروط و ل ر ه فى سطح المخروط وهو فى السطح المار بالسهم لان نقطتى ل ر هما فيه

وكذلك نقطة ه فيه فخط ل ر ه اقرب الى البصر من ه و ه من وراء ل ه بالقياس

الى ه وايضا فان زاوية ع ب ع مثل ه ب ع فزاوية ل ب د اعنى ه ب ع مثل زاويتى

ب ه د ب د ه ونجعل زاوية د ب م مثل ب د ه فم مثل د م ويبقى زاوية م ب ل

مثل ب ه م فضرب ه م فى م ل كمربع م ب ونصل م د فهو اصغر من م ب

اقول لان م د اقرب الى نقطة القطر المار بنقطه م من م ب فضرب ه م

فى م ل اعظم من مربع م د ونجعل ضرب ه م فى م ى مثل مربع م د ونصل

ى د فيكون زاوية م د ى مثل د ه م فزاوية م د ل اعظم من د ه م ولان م د اصغر

من م ب الذى هو مثل م د ه م د اصغر من م د فزاوية د د م اعظم من د د م

فجميع زاوية د د ل اعظم من زاويتى د ه د د ه فزاوية ه د ص اصغر من ص د ه

فنجعل زاوية ص د ف مثل ه د ص فخط د ف اقرب الى بصره من د ه فنقطة ه

من وراء د ف بالقياس الى ه فلا ينعكس ه الى ه من نقطه د ولا من نقطه اقرب

الى ه من د بل من نقطة من خط ا د هى ابعد عن ه من د وليكن ق وليكن خط

خيال ع ع و فهو يلقى ه د لانه يلقى ب د تحت د فيلق ع و ه د على و فو تحت د وفى السطح

المار بالسهم وبنقطه ه ولان وضع نقطة ط من السطح المار بالسهم وبنقطه ه كوضع ع فخط خياله

ايضا يلقى ه د على و فنصل ط و ولان نقط ع ه و فى سطح انعكاس واحد فخطوط ع د ع ل

ه ب فيه ايضا فاذا اخرج ه ب فى جهة ب قطع و ع وليكن على ش وكذى يقطع ه ح ط و

وليكن على ت فش ط خيالا ع ط ونصل ش ت د ح ه ح فى سطح مثلث ه ش ت و د ح

وترنى دايرة ب د ح و د على محيط الدايرة فد خارجة عن مثلث ه ب ح وق خارجة

عن سطح دايرة ب ح لانها على خط ا د وابعد عن خط ه د من د فهى خارجة عن مثلث

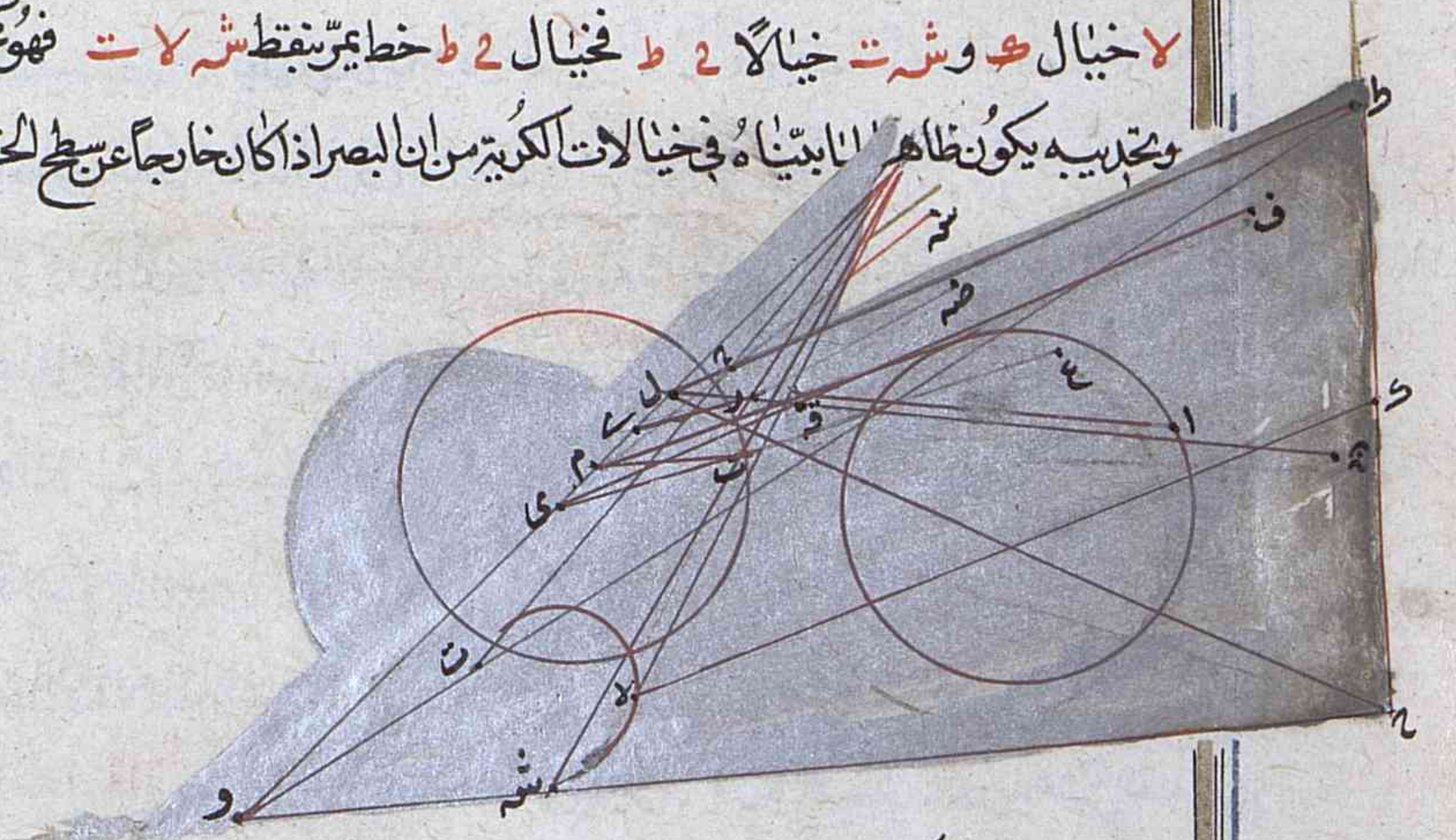
ه ب ح ونصل ه ق فهو خارج عن المثلث وخيال ع هو على ه ق اذا امتد فى جهة

ق وعلى العمود الخارج من نقطه ع على د ا وليكن ع لا و ع لا يلقى ه ق تحت

ا د فليكن على لا فلا خارجة عن مثلث ه ش ت ومن وراء ش ت بالقياس الى و

لا خيال ع و ش ت خيالا ع ط فخيال ع ط خط يمر بنقط ش لا ت فهو محدب

وتحديبه يكون ظاهرا لما بيناه فى خيالات الكرية من ان البصر اذا كان خارجا عن سطح الخط



المقوس فان تحديبه يكون بينا **اعتبار** واذا اعتمد المعتبر عودا مستقيما مستدقا

وعارض به المراة وجعل طول المراة ممتدا فى الجهة المقابلة للبصر ونظر فى المراة فانه

يرى صورته محدبة تحديبا ظاهرا **السادس** وايضا فان زاوية ب ه د مثل زاوية

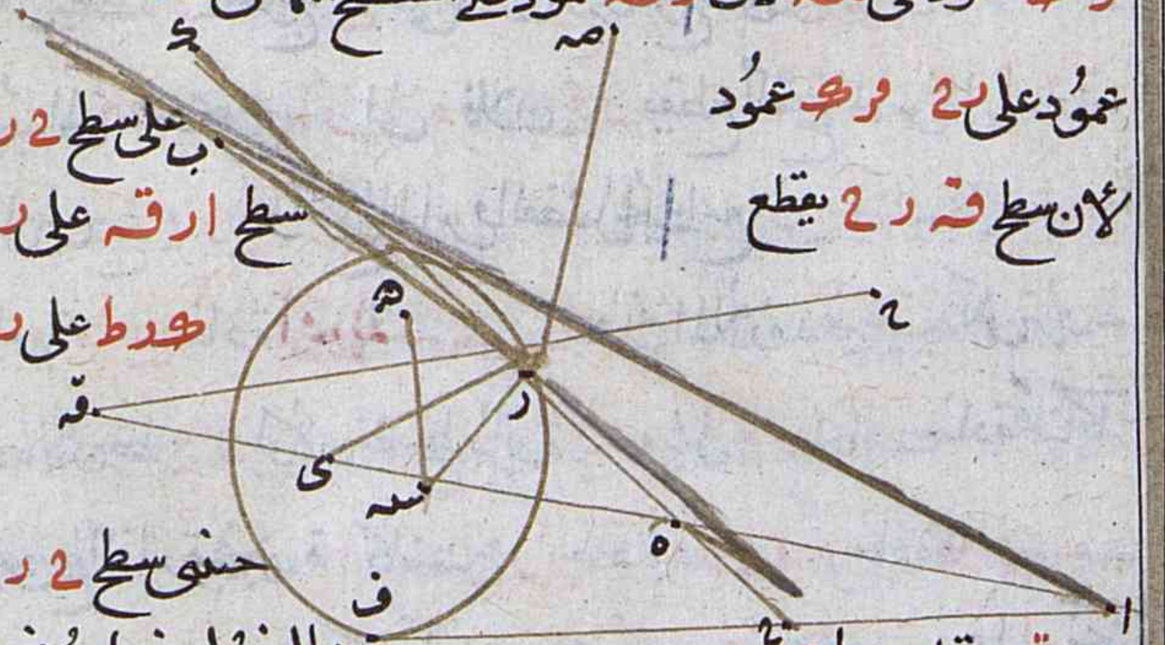
ح ه د فمثلثا ش ه و ت ه و متساويان لان زاويتى ش ه و ت ه و متساويتان

فخطا ش و ت و متساويان وكذلك ع و ط و وش ت يوازى ع ط وش ت

اصغر من ع ط فقطر خيال ع ط اصغر منه **حاصل الفصل** فالخطوط المستقيمة

الموازية لطول المرآة يدركها البصر فيها في كثير من الأحوال مستقيمة او قريبة منها وكذلك
الخطوط القايمة على سطحها والمايلة التي في السطح المار بالسهم وفي كثير من الأحوال يراها
محدبة تحديبا يسيرا اذا كانت خارجة عن السطح المار بالسهم ويكون مقادير اقطار الخيال
قريبة من مقادير الخطوط والخط الموازية لعرض المرآة يكون صورها محدبة تحديبا ظاهرا
واقطار صورها اصغر من الخطوط والخطوط التي فيما بين هذين الوضعين فان ما كان منها
اقرب الى الخطوط الموازية للسهم يكون تحديب صورها اقل ومقاديرها اقرب الى مساوات
الخطوط وما كان اقرب الى الموازية لعرضها فتحديب صورها اكثر ومقاديرها اصغر وكلما قربت
الخطوط من سطح المرآة كانت اقطار خيالاتها اعظم وكلما بعدت كانت اصغر للعلة التي ذكر
في الكرية من ان المبصر كلما قرب من سطح المرآة كان خياله اقرب اليه فيكون نسبته اليه اعظم
فاذا كان المبصر المدرك في هذه المرآة عريضا وكان طوله موازيا لطولها فان طول صورته
يظهر مستقيما ولا يظهر تحديبه ولا ينقص عن طول المبصر نقصانا متفاوتا واما عرض
الصورة فانه يوجد ابدا اضيق من عرض المبصر ضيقا محسوسا ويوجد فيه تحديب محسوس
ولكن دون الذي يظهر في الأجسام المستطيلة لما بيناه واذا كان المبصر مستطيلا وكان
قايما على سطح المرآة متصلا بها والا فان صورته يكون منخرطة شبيهة بما يدرك من صورته
في الكرية المحدبة لأن صورة القاعدة يكون مطابقة للقاعدة ومساوية لها وصورة
الطرف الأعلى اضيق لكون عرضه موازيا لعرض المرآة وهو بعيد عن سطح المرآة **تكمله**
فاما الأغلاط المركبة فهي في هذه المرايا على مثل ما هي عليه في المسطحة والكرية المحدبة
الفصل السادس في الأغلاط التي يعرض في المرايا المخروطية المحدبة عشرة مقاصد
حكم مجمل الأغلاط التي يعرض في هذه المرايا للانعكاس خاصة شبيهة باغلاط
الأسطوانية المحدبة لا فرق بينهما سوى ان الصور في هذه المرآة يكون منخرطة وما يلي
راس المرآة منها يكون اضيق ويبين ذلك بعد ما نحب تقديمه **مقدمة** كل قطع من قطوع
المرآة المخروطية المحدبة القايمة اذا اخرج في سطحه عمود قايم على السطح المماس للمخروط على نقطة
الانعكاس وخرج في سطحه ايضا خط اخر قايم على خط مماس لمحيط القطع على نقطة ابعد عن
راس المخروط من نقطة الانعكاس فان العمود الثاني اذا اخرج على استقامة لقي العمود الأول

على نقطة تحت التي على السهم فليكن المرآة عليها ا ب ح وراسها ا وليقع فيها من القطوع التي
ينعكس الصور عن محيطها قطع ب ه ح وليكن نقطة الانعكاس ه والعمود الخارج من نقطة
الانعكاس في سطح القطع ه د و د التي على السهم ولنماس خط ط ر ى القطع على نقطة ر وليكن
ر ابعد عن ا من ه ونجيز على ر سطحا يوازي القاعدة وليحدث دايرة ل ر ف فهي يقطع قطع
ب ه ح ونصل د ر ا ر ا ه ونخرج ا ه حتى يلقى محيط الدايرة على ع فيكون ع ابعد عن ا من ه
فاذا اخرج من ع عمود على السطح المماس للمخروط المار بخط ا ع لقي السهم من وراء د فليكن على
ق ونصل ق ر فيكون عمودا على السطح المماس المار بخط ا ر وخط ى ر في هذا السطح
فزاوية ق ر ى قايمة ونخرج من ر الفصل بين سطح الدايرة والسطح المماس المار با ر وليكن
ر ص وليكن مركز الدايرة س ونصل س ر فزاوية س ر ص قايمة ونخرج من س في
سطح الدايرة عمود س ى على س ر فس ى يوازي ر ص و س ى عمود على سطح
ا ر س لكون زاويتي ى س ر ى س ا قايمتين فس ى عمود على سطح ا ر ق و ر ص
الموازي لس ى عمود على سطح ا ر ق و ر ى مايل على السطح ونخرج من نقطة ر في سطح
القطع عمودا على ر ى وليكن ر ح ولأن د ر في سطح القطع وليس في سطحه من السهم سوى
د فق ر خارج عن سطحه و د ر في سطحه و ق ر خارج عن سطحه و ر ح في سطحه و ر ق
يقطع ر ح و ر ق ر ح في سطح غير سطحه قاطع له على ر ح فى ر خارج عن سطح ق ر ر ح و
ر ى عمود على ر ق لأن ر ق عمود على السطح المماس على ر وكذلك ر ى

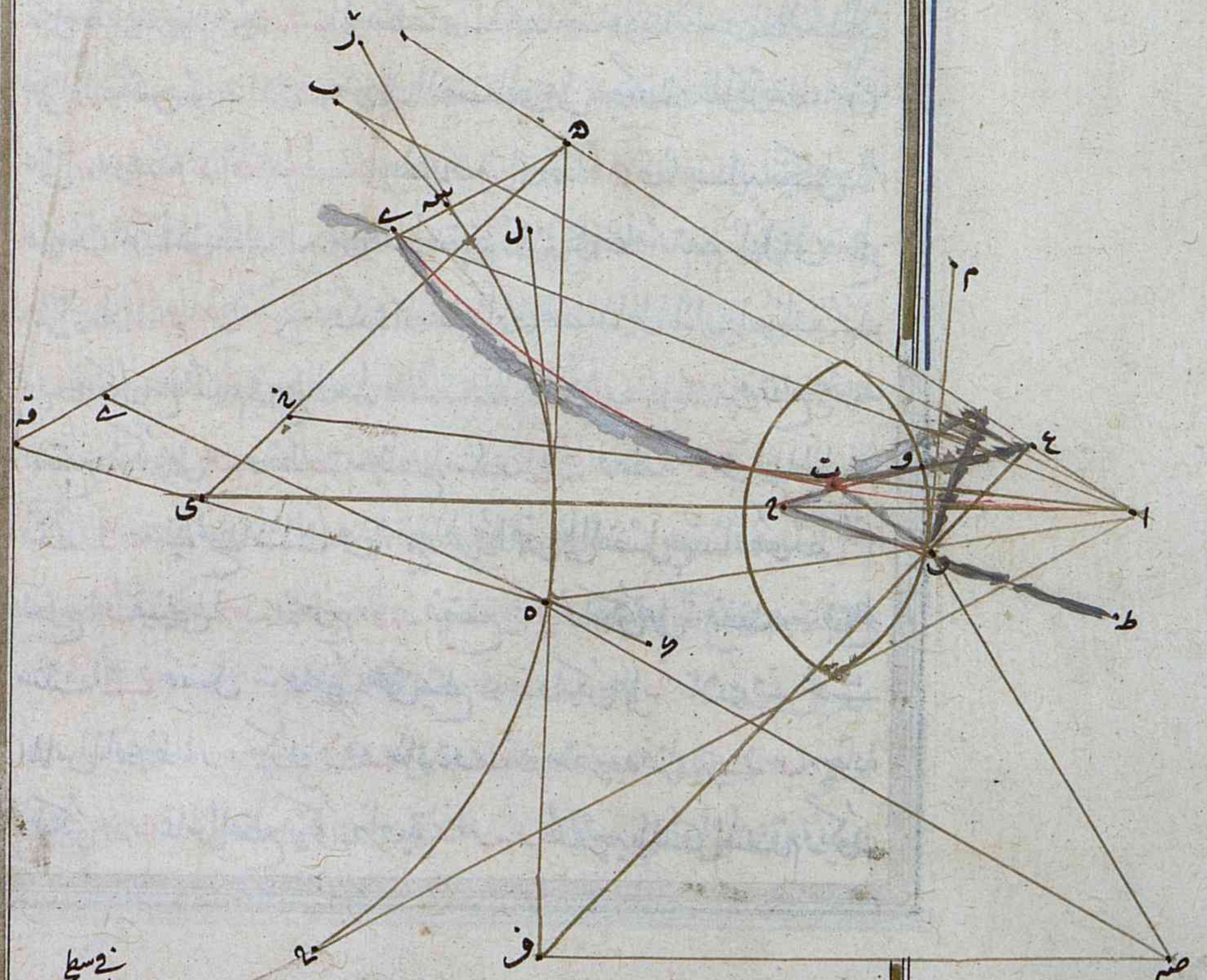


عمود على ر ح و ر ى عمود على سطح ح ر ر ق و
لأن سطح ق ر ح يقطع سطح ا ر ق على ر ق وخط
ى ر ط على ر ونقطتا
ر ى عن
حتى سطح ح ر ق فسطح
ح ر ق يقطع سطح ى ر د والفصل بينهما هو في سطح ح ر ق
فهو يحيط مع ر ى بقايمة لأن ر ى عمود على سطح ح ر ق والفصل متوسط بين خطي
ى ر ر د فزاوية ى ر د منفرجة و ح ر هو في سطح د ر ى اعني سطح القطع

وعمود على ر ح فاذا اخرج في جهة ر قطع زاوية د ر ح ويلقى ه د لما تبين في شكل ر ط
من المقالة الخامسة من فصل الخيال فيلقاه تحت نقطه د وذلك ما اردناه الأول
واذ تبين ذلك فنقول ـــــ ان الخطوط المستقيمه الماره براس هذه المرآة المائله
على سهمها اذا ادركها البصر فيها فان صورها يكون محدبة بحدبها يسيرا فليكن المرآة بعينها
ا ر ح وراسها ا وسهمها ا د ويخرج في سطحها خط ا ر كيف اتفق ويجر على د سطحا
موازيا للقاعدة فيحدث دايرة وليكن ر و ويخرج من نقطه ر عمود ر ح على ا د وليكن
ح على السهم ويخرج من ر ر م مماسا للدايرة ويخرج من ا خطا يحيط مع كل واحد من خطي
ا ر ا ح بزاوية حادة ويكون مرتفعا على السطح المماس المار بـ ا ر وليكن ا ع اقول ـــــ
وطريقه ان يقيم على نقطه ا من ا د عمودا على السهم في سطح ا ر ح ولنفرضه ا ر ثم نميله
في ذلك السطح بعينه على ا د نحو ح بحيث يبقى مرتفعا عن السطح المماس على ا ر فيصير
الزاويتان اللتان يحيط بهما خطا ا ح ا ر مع ا ر حادتين ثم نثبت خط ا ح وندير
عليه سطح ع ا ح قدرا لا يصير له زاوية ر ا ح قايمه ولنبينه عند وضع ع ا ح المرسوم
فيكون الزاويتان حادتين و ا ع مرتفعا قال ـــــ ويخرج من نقطه ح في
سطح ح ا ع خطا يحيط مع ح ا في جهة ا بزاوية مثل ر ح ا فيلقى ا ع لأن الزاويتين
اللتين عند ا ح حادتان وليكن على ع فيمر بمحيط دايرة ر و لأن زاوية ا ح ر مثل
ا ح ع فليكن بنقطه و ويخرج ا ع على استقامة ويخرج عمود ح ر الى ط ونصل
ع و ونخرجه الى ف ويخرج ا ر الى ه فلان ع ر يقطع السطح المماس المار بـ ا ر فر ف
تحت الفصل بين سطح ع ر ح والسطح المماس والفصل يحيط مع ر ح بقايمة فزاوية ع ر ح
منفرجة فزاوية ف ر ح حادة اقول ـــــ هذه الملازمة غير بينه لكن زاوية
ع ر ا حادة لأن خط ع ر لو كان في سطح دايرة ر و مثل م ر لكانت حادة فلما كانت
ع خارجة عن سطح الدايرة في جهة ا كانت ع ر ا حادة فـ ف ر ه حادة قال ـــــ
فنفرض على خط ر و نقطه ف كيف اتفقت ويخرج من ف عمود ف ه على ا ه ونخرجه
فيلقى ا ع لأن زاوية ع ا ه حادة فليلقه على ه ويخرج من ه ه د موازيا لـ ر ح ه د
ايضا عمود على السطح المماس المار بـ ا ه ويخرج من ه ه ل موازيا لـ ر م ويخرج سطح

ل ه د فهو يحدث قطعا لأن السطح مايل على السهم وليكن قطع ـ ه ح فلان م ر عمود على سطح
ا ر ح و ل ه عمود على سطح ا ه د فزاوية ا ه ل قايمة وزاويتا ا ه هـ ا ه د قايمتان
فخطوط ل ه هـ ه د ه في سطح واحد وهو سطح القطع فكذى خط ف ه هـ ويخرج من ف ف ص
موازيا لـ ل ه موازي ح ر ويخرج من ر في سطح ع ر ح خطا يحيط مع ر ط بزاوية مثل ع ر ط
فيلقى ف ص وليكن على ص فيكون الزاويتان اللتان عند نقطتي ف ص متساويين لمساواتهما
اللتين عند ر ص ر ف ر متساويان وقدراهما ف ه هـ في سطح القطع و ف ص يوازي
فهو في سطح القطع ونصل ص ه فيكون فيه ايضا ويخرج د ه الى هـ فلان ه ا عمود
على سطح القطع فكل من زاويتي ا ه ص ا ه ف قايمة و ص ر ف ر متساويان ص ه ف ه
متساويان فزاويتا ه ص ف ه ف ص متساويتان فزاويتا ص ه هـ ه ه هـ متساويتان
فصورة هـ ينعكس الى ص من ه وصورة ع من ر وكل خط يخرج من ف الى نقطه
من خط ا هـ فانه يقطع ا ه ويتبين ان الواصل بين ص ر بنقطه التقاطع مثل الواصل
بين ف وبينها لأن ا ه عمود على سطح ص ه ف ه اعني سطح القطع وخطا ص ه ف ه متساويان
فكل خطين يخرجان من ص ف الى نقطه من ا ه فهما متساويان فتبين ان النقطة التي
على ا هـ ينعكس صورها الى ص من تلك النقطه التي على ا ه وكذلك حال كل نقطه من التي
على ا هـ من وراء هـ حاصل فقد تبين ان خط ا هـ وما يتصل به ينعكس صورته
عن هذه المرآة الى نقطه ص من خط مستقيم وكذى كل خط مستقيم مايل على سطح
المرآة مار بـ ا د اقول ـــــ وكذى كل خط يوازي الخط المايل المار براسها وبالجمله
كل خط يكون مع السهم في سطح واحد قال الثاني ـــــ ونصل هـ د فيقطع محيط
القطع وليكن على س وخط هـ د في سطح مثلث ا ع ح فنقطه س في سطح المثلث
فنقط ا و س في سطح المثلث وهي في سطح المخروط فهي على الفصل بينهما وهو خط مستقيم
فنخرج ا و فينتهي الى س ويخرج ص ر فيقطع ع ح وليكن على ت فنقطه ت في سطح
مثلث ا ع ح فنصل ا ت ونخرجه حتى يقطع هـ د وليكن على ن فلان ف تحت
المماس المار بخط ا ر ه يكون ف ه د حادة و د ه هـ منفرجه فزاوية د س ه حادة
وليكن س ر تماس القطع فيكون زاوية د س ر منفرجه بالشكل المتقدم ويكون

العمود الخارج من سه على سه د ملاقيا له د محث د واذا كان هذا العمود يقطع ه د على
سه فالعمود الخارج من ه على الخط المماس للقطع يقطع القطع على نقطه ابعد عن ه من سه لأن
هذه الاعمدة ملتقى من وراء محيط القطع فالعمود الخارج من نقطه ه على الخط المماس للقطع لا
يقطع زاوية سه ه فيكون ابعد عن ه من ه سه فليكن ه قه وليكن قه على ه د
ولان صه ه يقطع ه قه ومحيط القطع وهو في سطح القطع وعمود ه قه فيه ايضا فاذا اخرج
صه ه قطع ه قه وليكن على ى وسطح اه د يقطع القطع لان نقطه ه خارجه عن سطح
اه د لكون اه عمودا على سطح القطع فه د هو الفصل بين سطح اه د والقطع و
ه قه يلقى القطع على نقطه من وراء سه فه قه من وراء سطح اه د فنقطه ى
من وراء خط ات ف فاذا كان البصر حيث صه وكان اع ه في مبصر كانت ت خيال
ع وى خيال ه وا ه ى في موضعها لانها راس المخروط وكان خيال اع ه خطا يمر بنقط
ات ى ويكون محدبا وليكن خط ات ى الثالث واذ تبين ان جميع نقاط اه ينعكس
صورها الى صه من خط اه فخطوط الشعاع التي عليها ينعكس صور نقاط اه جميعها



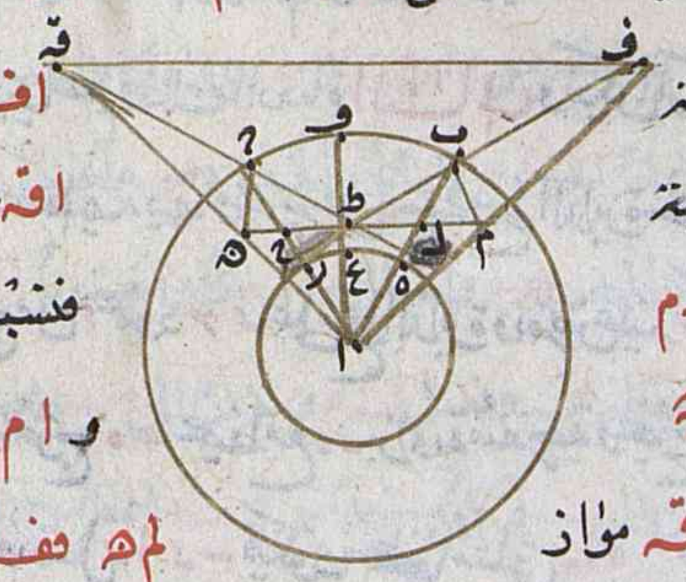
في سطح مثلث صه ى ه وما يتصل به فخط ات ى المحدب هو هذا السطح وفصل اى فيكون
اى من وراء ات بالقياس الى البصر محدبة الخيال يلي البصر فيكون تحديب الخيال المدرك
يسيرا او قطره اصغر من الخط بمقدار يسير **الخامس** فالخطوط المستقيمه الخارجه من راس
المخروطيه المايله على السهم يكون انعكاس صورها عن خطوط مستقيمه وخيالاتها محدبة
تحديبا يسيرا وذلك ما اردناه **الرابع** واما الخطوط الموازيه لعرض المرآة المخروطيه المحدبة
فان صورها ينعكس عن خطوط محدبه في سطح المرآة ستبين ذلك كما تبين في الاسطوانيه
المحدبه **الخامس** وخيالاتها يكون محدبه تحديبا محسوسا مفرطا لكون البصر خارجا
عن السطوح التي فيها تحديباتها **السادس** واقطار الخيالات اصغر بكثير من الخطوط
السابع وما كان من الخطوط فيما بين الوضعين فما قرب وضعه من وضع الخطوط الطولية
يكون يسير التحديب وبحسب بعد الوضع عن الوضع تتزايد شدة التحديب **الثامن** و
الخطوط المعترضه ما كان منها اقرب من راس المخروط فان صورته اضيق واصغر واشد
تحديبا والتي يلي القاعدة بخلاف ذلك لما تبين في خيالات الكريه المحدبه وكذلك القطوع
ما كان منها يلي راس المخروط فانه يكون اضيق واصغر فيكون الخيالات اصغر فلذلك يكون
يكون الصور المدركه في المرآة منخرطه ما كان منها يلي راس المرآة فانه يكون اضيق ويكون
تحديب عرض الصورة محسوسا الا ان المبصر ان كان مستطيلا كان التحديب اظهر وان كان
عريضا كان التحديب اخفى ولانخراط ظاهرا **التاسع** وكلما قرب المبصر من المرآة عظمت صورته
لما تبين قبل ان المبصر اذا قرب من المرآة عظم خياله واذا بعد صغر **حاصل الفصل**
فقد صح ان اغلاط هذه المرايا تزيد على اغلاط الاسطوانيه المحدبه بهذا المعنى فقط وهو انخراط
الصورة واستدقاقه نحو راس المخروط **العاشر** وبالجمله فان صورة المبصر المدرك بالانعكاس
يكون فيها ابدا شبه من صوره سطح المرآة الذي عنده انعكست الصورة لان موضع الخيال
سيقوم ابدا من هيئة سطح المرآة وموضع التقاء الاعمدة فلهيئة السطح ابدا خط في صورة المبصر
تكمله واما الاغلاط المركبه فكما هي في المرايا المتقدمه **الفصل السابع** في
الاغلاط التي يعرض في المرايا الكريه المقعره عشرة مقاصد **قول مجمل** جميع الاغلاط
التي يعرض في المرايا السابقه تعرض في هذه المرآة ويختص هي باغلاط اخر وذلك ان مقدار

٤٢١

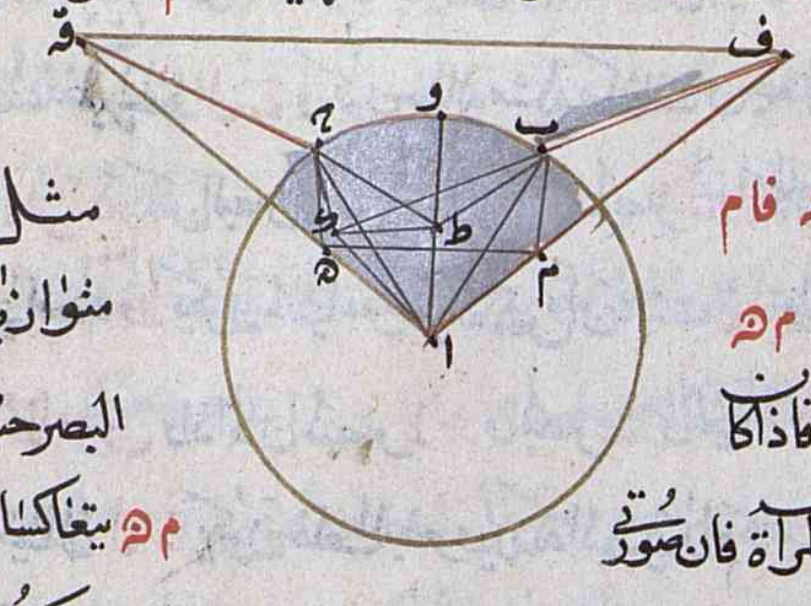
المبصر في المرايا المحدبة يدرك اصغر مما هو في اكثر الاحوال وفي الكرية المقعرة كثيرا ما يدرك اصغر
ومساويا واعظم والمبصر الواحد يرى في المرايا السابقة ابدا واحدا وفي هذه المرآة يرى واحدا واثنين
وثلثة واربعة وكذلك ترتيب اجزاء المبصر يدرك في السابقة على ما هو عليه وفي هذه بخلاف
ذلك في كثير من الاوضاع وهذان المعنيان اعني ادراك المبصر الواحد واحدا وترتيب اجزاء المبصر
مما يقع الغلط فيه في المقعرة دون المسطحة والمحدبة فلنبين جميع ذلك اما العدد فقد تبين
في فصل الخيال انه كيف يقع فيه الغلط وكيف يرى الواحد اثنين وثلثة واربعة واما ترتيب
الاجزاء فللغلط فيه وجوه منها ما تبين في فصل الخيال ايضا ان صورة النقطة الواحدة
قد تنعكس من محيط دايرة وان المبصرات التي خيالاتها من وراء البصر او حيث مركز البصر او
بعضها من وراء البصر وحيث مركز البصر وبعضها قدام البصر يظهر مشتبهة غير محققة فليست
ترتيب اجزاء صورها كترتيب اجزاء انفسها واذا اعتبر هذا المعنى وجد كما ذكرنا فقد بقي
ان نبين ان المبصر في هذه المرآة قد يكون اعظم ومساويا واصغر ومنكوسا
ومنتصبا وقد يدرك المستقيم مقعرا ومحدبا ومستقيما والمحدب والمقعر ايضا
سبيلهما بخلاف ما هو اولا فليكن مرآة كرية مقعرة بمركزها ا وعليها عظيمة ب ج
ويخرج منها ا و كيف اتفق وينصفه على ع ونجعل ا مركزا وببعد ا ع دايرة ه ز ونفرض
على ع و نقطة ط كيف اتفقت ونخرج من ط عمود ط م ه على ا و ونخرج من ط ط ه
ط ز تماسان الدايرة على ه ز ونصل ا ه ا ز وننفذهما الى ب ج ونصل ط ب ط ج
ونخرج ب م يوازي ا ط و ج ه كذلك ونصل ا م ا ه ونخرجهما فلان ا ع مثل ع و
يكون ا ه مثل ه ب و ا ز مثل ز ج ولان ط ه مماس فهو عمود على ب ا وكذلك ط ز
على ج ا ف ب ط مثل ط ا وكذلك ج ط مثل ط ا وزاوية ط ب ا مثل ط ا ب
و ط ج ا مثل ط ا ج ولان ب م يوازي ا ط فزاوية م ب ا مثل ب ا ط فزاوية
م ب ل مثل ل ب ط وكذلك زاوية ط ج ح مثل ح ج ه فاذا كان البصر حيث نقطة
ط وكان خط م ه في مبصر فان صورتي م ه ينعكسان اليه من نقطتي ب ج وصورة
خط م ه من قوس ب ج ولان م ه عمود على ا ط فزاوية ا ل ط حادة فزاوية
ب ل ط منفرجة وزاوية م ب ل مثل ل ب ط و ط ب اعظم من ب م ف ط ا اعظم من م

٤٢٢

وهما متوازيان فخطا ط ب ا م يلتقيان وليكن على ف فنقطة ف خيال م وكذلك نبين ان
ط ج ا ه يلتقيان وليكن على ق ويكون ق خيال ه ونصل ف ق فيكون خيال م ه فلان ط ه
ط ز متساويان فزاوية ط ا ب مثل ط ا ج و ب م مثل ج ه و ط ب مثل ط ج و



ا م مثل ا ه ولنسبة اف الى ف م كنسبة
ا ط الى ب م ولنسبة ا ق الى ق ه كنسبة
ا ط الى ج ه اي م فنسبة اف الى ف م
كنسبة ا ق الى ق ه و ا م مثل ا ه ف ا ف
مثل ا ق فخط ف ق موازٍ ل م ه و ف ق اعظم من م ه
فالبصر يدرك م ه اعظم وذلك ما اردناه ولنعد دايرة ب ج وخطوط ا ط و ا ب ا ج ط ب ط ج
ونخرج من ط عمود ط ه على سطح دايرة ب ج ونصل خطوط ه ا ه ب ه ج فيكون سطحا
ه ب ا ه ج ا من سطوح الانعكاس والفصلان بينهما وبين الكرة عظيمتين ينعكس الصور
عن محيطهما ونخرج ب م في سطح ب ا ه موازيا ل ا ه ونجعله اصغر من ا ه و
نصل ا م ونخرجه ونخرج ه ب فهما يلتقيان وليكن على ف ونخرج ج ه في سطح
ج ا ه موازيا ل ه ا ومساويا ل ب م ونصل ا ه ونخرجه ونخرج ه ج فهما
يلتقيان وليكن على ق ونصل م ه ف ق فلان ب ط مثل ط ا ب ه مثل
ه ا وكذلك ج ه مثل ه ا ب ه مثل ج ه وزاوية ه ب ا مثل ه ج ا و
ه ا ب مثل ه ب ا و ه ج ا مثل ه ا ج فزاوية ا ب م مثل ا ج ه و ا ج ه مثل



ا ه و ا م مثل ا ه
و ب م مثل ج ه فا م مثل ا ه ف ا ف مثل
ا ق فخطا ف ق م ه متوازيان ه ق
اعظم من م ه فاذا كان البصر حيث نقطة ه و
ادرك م ه في المرآة فان صورتي م ه ينعكسان اليه من نقطتي
ب ج في سطحي العظيمتين المارتين بنقط ا ب ه ونقط ا ج ه ويكون ف خيال م و
ق خيال ه و ف ق خيال م ه فيدرك م ه اعظم مما هو وذلك ما اردناه

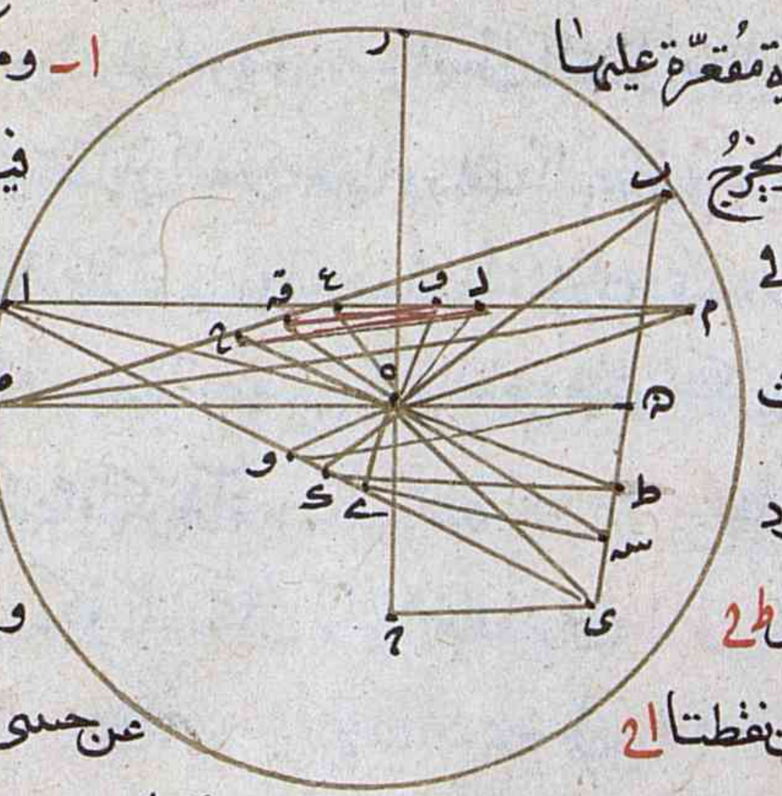
٤٢٣

واذا اثبتنا خط ا و واردنا جميع الشكل دورة تامة رسمت نقطة ه دايرة قايمة على ا و ويكون
وضع كل نقطة من تلك الدايرة وضعها عند خط نظير لم ه كوضع ه من م ه فاذا كان البصر
حيث تلك النقطة فانه يدرك النظير اعظم وكذلك ان اخرجنا ط ه وفرضنا عليه نقطة غير
ه فان الخط النظيري يرى اعظم وذلك ما اردناه الثاني وليكن المرآة عليها ا ب ومركزها
ه وليكن دايرة ا ب عظيمة فيها ويخرج من ه في سطح الدايرة خط ه ر كيف اتفق و
ينفذ الى ح ويخرج من ح عمود ح د على سطح الدايرة ونفرض عليه د كيف اتفق ونصل
د ه ويخرجه الى ع ويخرج ه ب يحيط مع ه د بزاوية منفرجة ويخرج ه ا يحيط مع ه د
بزاوية مثل ب ه د ونصل ا د ب د فيكون سطحها مثلث د ا ه د ب ه متقاطعين
على د ه وزاويتا د ب ه د ا ه متساويتين وكل منهما حادة ويخرج من ب خط ب ع
في سطح مثلث ب ه د يحيط مع ه ب بزاوية مثل د ب ه فهو يلقى د ه لان الزاويتين
اللتين عند ب ه حادتان وليكن على ع ويخرج ايضا من ا خطا في سطح مثلث ا ه د
يحيط مع ا ه بزاوية مثل د ا ه فهو يلقى خط د ه وعلى نقطة ع ويخرج عمود ه ط
على ه ب ويخرجه في جهة ه فهو يلقى ب ع وليكن على ح وط ه مثل ح ه وكذى يخرج
ه ه عمودا على ه ا ويخرجه في جهة ه فهو يلقى ا ع وليكن على ل وه ه مثل ه ل
ونصل ط ه ل ح فيكونان متساويين فاذا كان البصر حيث د وادرك ل ح في مرآة
ا ب كان ط خيال ح و ه خيال ل و ط ه قطر خيال ل ح وهو مساو له واذا اثبتنا
خط ح ر واردنا جميع الشكل رسمت دايرة ويكون كل نقطة من محيطها اذا جعل البصر عليها
امكنه ان يدرك نظير الخط ل ح ويكون خياله مثله وكذلك ان جعل البصر على ع و
المبصر ه ط الرابع لكن البصر اذا كان حيث د و المبصر ل ح كان الخيال منكوسا
ان كانت ح متيامنه فط يكون متياسرة وبالعكس وان كانت ح ا على الخط كانت ط
اسفل الخط الخامس واذا كان المبصر ط ه والبصر ع والخيال ل ح كانت الصورة
مستوية لان خيال ل ح يكون خلف البصر ويدركه البصر قدام كما تبين في فصل الخيال
فيدرك ح التي هي خيال ط على خط ب ع ول التي هي خيال ه على ا ع الثالث و
ايضا فانا نخرج ب ح الى ص ونصل ص ه فزاوية ص ه ب منفرجة ويخرج ص ه الى ه ص

اعظم

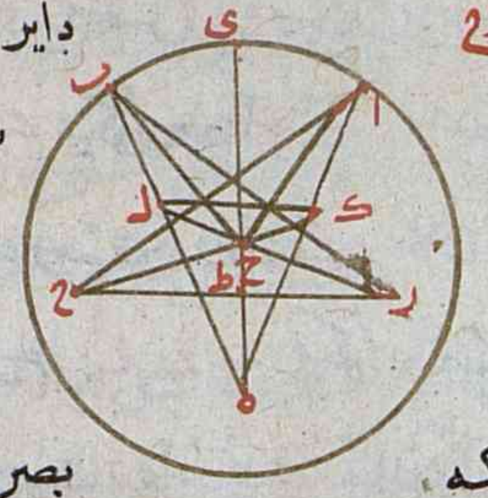
٤٢٤

اعظم من ب ه ولنسبة ص ب الى ب ه كنسبة ص ه الى ه ه فص ه اعظم من ه ه ويخرج
ا ب في جهة ب ويجعل ا م مثل ب ص ونصل م ه وينفذ الى و فيكون م ه اعظم من
ه و ونصل م ص ه و فيكون م ص اعظم من ه و فاذا كان البصر حيث د وادرك م ص
كان ه و قطر خيال م ص واصغر من م ص الاول واذا كان البصر حيث ع وادرك ه و
كان م ص خياله واعظم منه الرابع واذا كان المبصر م ص والخيال ه و كان الخيال منكوسا
الخامس واذا كان المبصر ه و والخيال م ص كان مستويا الثالث وايضا فانا
نفرض على خط ع ح نقطة ق ونصل ق ه وينفذ الى س ونجعل ع ف مثل ع ق و
نصل ف ه وينفذ الى ى فيكون خطا س ه ى ه اعظم من خطي ف ه ق ه وس ى
اعظم من ف ق فاذا كان البصر حيث ع وادرك س ى كان ف ق خياله وهو اصغر منه
الخامس ويرى ف ق على خطي ا ع ع ب فيكون الصورة قدام البصر ومستوية
الاول واذا كان البصر حيث د وادرك ف ق كان س ى خياله وهو اعظم منه
الرابع وكانت الصورة قدام البصر ومنكوسة وذلك ما اردناه الثالث وايضا
فليكن مرآة كرية مقعرة عليها ا ب ومركزها ح وعليها
عظيمة ا ب ويخرج فيها قطر د ح كيف
اتفق وينفذ في جهة ح الى ه وليكن
مركز البصر حيث ه وط على سطح
البصر ويخرج عمود د ط على د ه
ويجعل د ط مثل ط ح وليدرك بصره نقطة



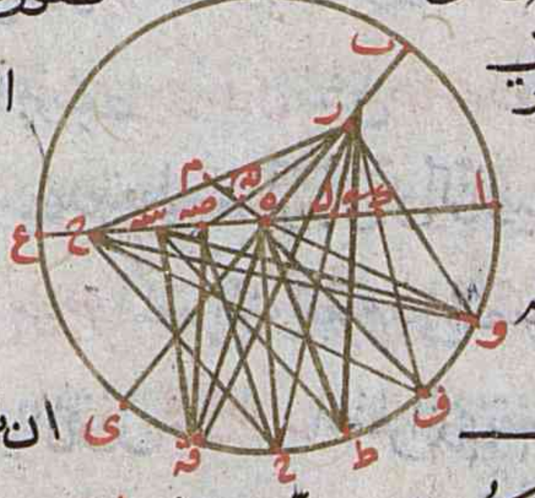
ح من ا فيكون نقطتا ا ح عن جنبي د ه لانهما لو كانتا
في جهة واحدة عنه كان الخط الخارج من مركز المرآة الى نقطة ا لا يقسم الزاوية
التي يحيط بها خطا الشعاع ونصل ه ا ح ا ا ح ح ح ويخرج ح ح الى ه فالزاويتان
اللتان عند ا متساويتان و ه خيال ح ونجعل قوس ب د مثل د ا ونصل ه ب ب
ح ب ح ويخرج د ح الى ل فالزاويتان اللتان عند ب متساويتان وبصره يدرك د
من ب ول خيال د ونصل ه ل فيكون خيال د ح ولان خطي ه ا ا ح مثل خطي

ه ب ر والزاويتان اللتان عند ا كاللتين عند ب و ح ح مثل ر ح فخطا ا ح ح ح
لخطی ب ح ح ر و ا ح مثل ب ر والمثلث كالمثلث فزاوية ا ح ه مثل ب ر ل وزاوية
ح ا ه مثل ر ل ح ه مثل ر ل و ح ح مثل ر ح ح ه مثل ح ل فه ل متوازٍ
لر ح وايضًا فان زاوية ح ح ر منفرجة فزاوية ح ح ا منفرجة واللتان عند ا
متساويتان ح ح اعظم من ح ه وكذلك ر ح اعظم من ح ل و ه ل اصغر من
ر ح و ر ح يرى اصغر مما هو وهو في سطح وجه الناظر فاذا اثبتنا خط ه ر واردنا
دايرة ا ر ب حدث من خط ر ح دايرة وكذلك من نقطتي ا ب في
سطح المراة وكان وضع بصره من جميع اقطار الدايرة الحادثة
من ر ح ومن كل قوس نظيره لا ب من القطعة التي
نفصلها الدايرة الحادثة من ا ب سوا فكل قطر من



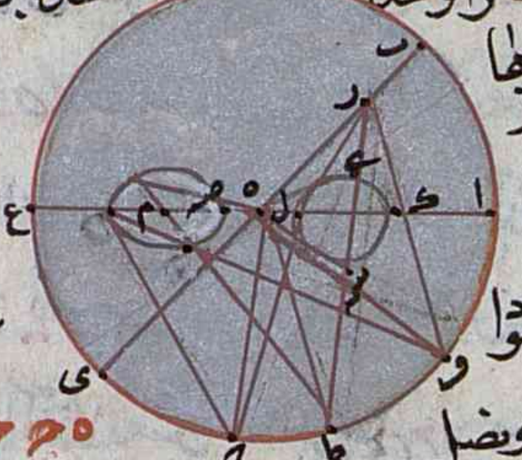
اقطار سطح وجه الناظر يدركه بصره ه اصغر مما هو فالناظر
يدرك صورته اصغر مما هي الرابع ولان ه خيال ح و ل خيال ر فيكون الخيال
منكوسًا فالناظر يدرك لمتيامن صورته متياسرًا والمتعالي متسافلًا وكذلك كلما
كان مركز المراة متوسطا بين البصر وسطحها وذلك ما اردناه تنبيه ولما كان
لبعض المبصرات في هذه المراة خيال واحد ولبعضها خيالان وثلثة واربعة فقد يكون
للبصر الواحد خيالات بعضها اعظم منه وبعضها اصغر وبعضها منكوس وبعضها مستو
الثامن وايضًا فليكن المراة عليها ا ب وفيها عظيمة ا ب ر والمركز ه ويخرج
فيها قطري ا ع ب ر كيف كانا وليكن المراة لا يتجاوز قوس ب ا ر ع ونعرض على ب ه ر
كيف اتفقت وعلى ا ه و وليكن ا ه اعظم من ه و ونصل ر ه وينفذ الى ف ونصل
ه ف ونجعل زاوية ه ف ح مثل ه ف ر فلان ف ه اعظم من ه ا فه ا اعظم من ه ه
فزاوية ف ه ه اعظم من ه ف ه اى ه ف ح ف ح يلقى ه ه فليكن على ح فخطا
ر ف ف ح متعاكسان و ه خيال ح اذا كان البصر حيث ر ويخرج خط ر ح
بين خطي ر ف ر ه كيف اتفق ونصل ه ح ح ر ح ويخرج ف ه الى م فنسبة ر م
الى م ح كنسبة ر ف الى ف ح و ر ح اعظم من ر ف و ح ح اصغر من ح ف

فنسبة ر ح الى ح ح اصغر من ح ف فنسبة ر ح الى ح ح اعظم من نسبة ر ف الى ف ح
فهي اعظم من نسبة ر م الى م ح فالخط الذي ينصف زاوية ر ح ح يقطع خطي ح م ح ه فزاوية
ح ح ه اعظم من زاوية ه ح ر فيجعل زاوية ه ح ص مثل ه ح ر و ح ص يقطع ه ح وليكن
على ص فخطا ر ح ح ص ايضًا متعاكسان ونقطة ح خيال ص فاقول
ان كل نقطة من ح ص ينعكس صورتها الى بصر ر من نقطة من قوس ف ح ولا ينعكس من غيرها
وذلك لما تبين في الشكل السادس والعشرين والسابع والعشرين من فصل الخيال ان
صورة شيء من ه ع لا ينعكس الى بصر ر من قوسي ا ب ب ع وقوس ب ع ليست من المراة
فلا يبقى الا قوس ا ر وقد تبين في الشكل الرابع والثلثين منه ان صورة كل نقطة من
ه ع وما يتصل به ينعكس الى ر من قوس ا ر على تضاريف الاحوال وفي الشكل الثلثين
والخامس والثلثين انه ليست ينعكس صورة النقطة الواحدة من خط ح ص الى بصر ر
من قوس ا ر الا من نقطة واحدة فصورة كل نقطة من خط ح ص
ينعكس الى بصر ر على تضاريف الاحوال من نقطة واحدة
من قوس ا ر ونفرض على ح ص نقطة س فصورة
ه س ينعكس الى ر من نقطة واحدة من قوس ا ر



فاقول ان تلك النقطة ليست تكون
الا من قوس ف ح والا فليكن مثل و التي على قوس ا ف ونصل ر و ه و س و ح و
فيكون ح و اعظم من ح ف و ر و اصغر من ر ف فنسبة ح و الى و ر اعظم من
نسبة ح ف الى ف ر اعني ح م الى م ر فالخط الذي ينصف زاوية ح و ر
يقطع ر م و ر ه فزاوية ح و ه اصغر من ه و ر فزاوية س و ه اصغر بكثير من
ه و ر وايضًا فليكن تلك النقطة مثل ق التي على ح ر ونصل ر ق س ق ص ق
ح ص ه ق ويخرج ح ه الى ه و ق اعظم من ر ح و ق ص اصغر من ح ص فنسبة
ر ق الى ق ص اعظم من نسبة ر ح الى ح ص اعني نسبة ر ه الى ه ص فالخط
الذي ينصف زاوية ر ق ص يقطع خطي ه ص ه ص فزاوية ص ق ه اعظم من ه ق ر
فزاوية س ق ه اعظم بكثير من ه ق ر فليس ينعكس صورة س الى بصر ر من قوسي ح ر ا ف

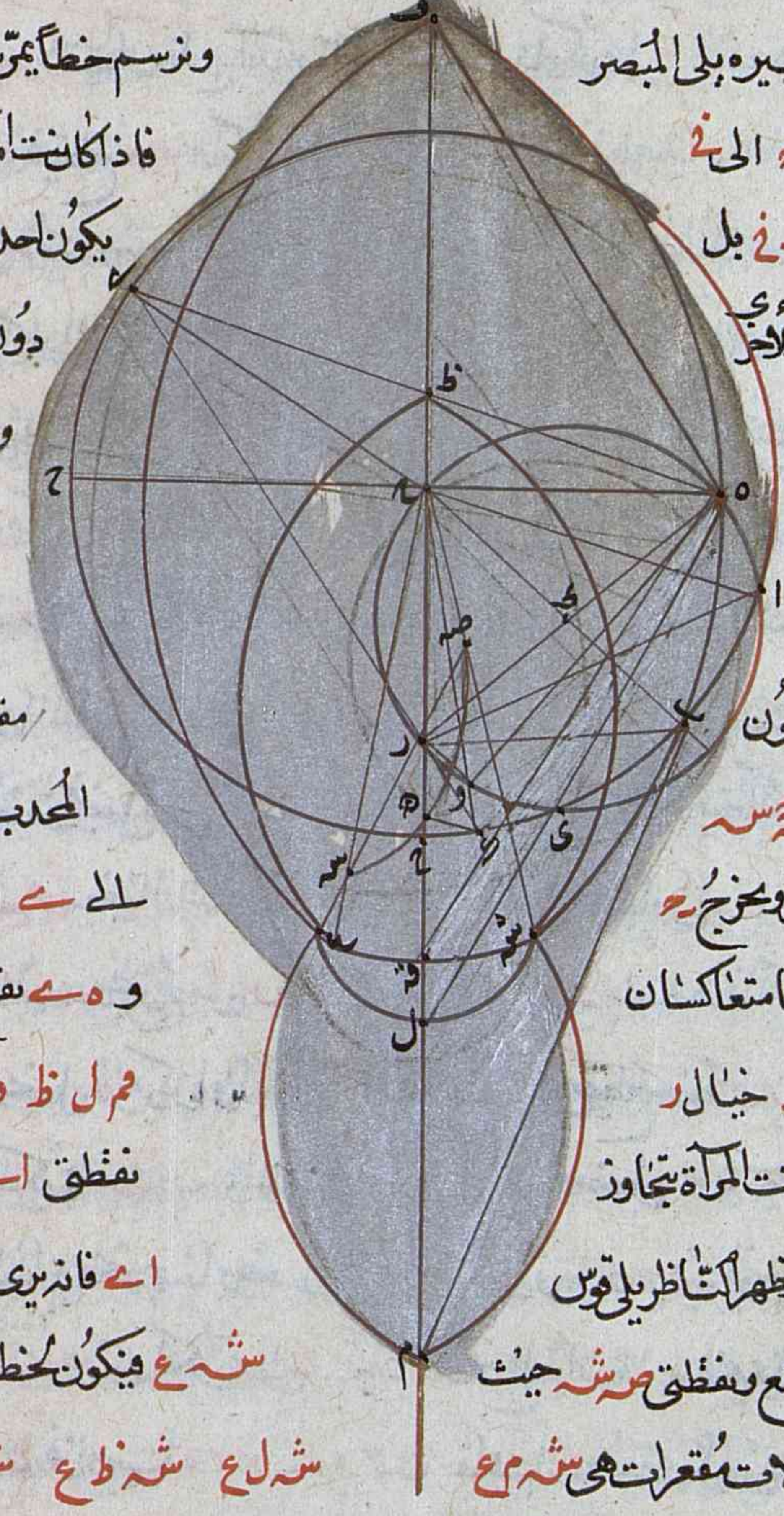
فنعين انعكاسها من نقطة من قوس ح ف وليكن ط ونصل س ط ه ط ر ط فلان ط بين
ف ح فخط ر ط بين ر ف ر ح فيقطع ه ل وليكن على ى فنقطة ى خيال س و
ليس لس خيال اخر وكذلك حتى تبين ان خيال كل نقطة من ٢ ص نقطة من ه ل و ه ل
خيال ٢ ص خطان مستقيمان فبصر ر يدرك ٢ ص المستقيم مستقيماً وذلك ما اردناه
التاسع ولنعد الصورة ونزيد على ٢ ص عن جنبيه قوسين كيف اتفقتا وليكن قو
٢ ه ص ٢ ق ص وليكن قوس ٢ ه ص غير قاطعة لخط ح ٢ ونفرض على ٢ ص نقطة م
كيف اتفقت فصورة م ينعكس الى ر من نقطة من قوس ف ح وليكن ط ونصل ر ط ه ط م ط
فزاويتا ر ط ه م ط ه متساويتان و م ط يقطع ٢ ه ص وليكن على ه ونخرج ط م في
جهة م فيقطع قوس ٢ ق ص وليكن على ق ونصل ه ه ونخرجه فيقطع ر ط من
فوق ه ل وليكن على ى ونصل ق ه ونخرجه فيقطع ا ر ط من تحت وليكن على س
فلان الزاويتين اللتين عند ط متساويتان يكون ى خيال ه و ه ل خيال ٢ ص
فخيال قوس ٢ ه ص خط يمر بنقط ه ى ل مثل ه ى ل فيكون محدباً بحدبته يلي
البصر وقوس ٢ ه ص محدب حدبته يلي سطح المرآة ولان الزاويتين اللتين عند ط متساويتان
فنقطة س خيال ق و ل س ه المقعر الذي تقعيره يلي البصر خيال قوس ٢ ق ص المقعر
الذي تقعيره يلي البصر خيال قوس ٢ ق ص المقعر الذي تقعيره يلي سطح المرآة فالبصر
قد يدرك القوس المقعر مقعراً والمحدب محدباً وذلك ما اردناه العاشر



وايضاً فليكن المرآة مركزها ح وعليها عظيمة ا ب ر و
ح ب نصف قطرها ونفصل منه ح ط اعظم
من نصفه ونخرج ه ط د عموداً على ح ب ونجعل كلا من
ه ط ط ر مثل ح ط ونصل ه ح ح ر ونعمل على مثلث ه ح ر
دايرة فهي يقطع دايرة ا ب على نقطتين لكون ط مركزها وليكونا ا ر ونصل ح ا ح ى
ه ا ه ب ه ى ر ا ر ى ر ى فلان ه ط مثل ط ر ه ب ب ر متعاكسا ولان
قوسي ه ح ح ر متساويتان ه ا ا ر متعاكسان وكذلك ه ى ى ر ولان ح ط
اعظم من ط ب ح ه اعظم من ه ب فزاوية ه ب ح اعظم من ه ح ب نصف قايمة فجميع

زاويتي ه ح ب ه ب ح اعظم من قايمة فزاوية ب ه ح اصغر من قايمة وزاوية ه ح ر قايمة
فخطا ه ب ح ر يلتقيان خارج الدايرة في جهة ب ر وليكن على م ولان خط ه ى يقطع
زاوية م ه ح فيقطع ح م وليكن على ل ولان ح ط قطر فقطعه ا ه ح اقل من النصف
فزاوية ا ه ح منفرجة وزاوية ه ح ر قايمة فا ه ر ح يلتقيان في جهة ه ح وليكن
على ف فاذا كان البصر حيث ه وكانت ر مبصره فان نقط م ل ف يكون خيالات ر
ويدركها من ثلثة مواضع وليقطع ح م محيط دايرة ا ب على ٢ ونخرج من ه ه
الى قوس ب ٢ كيف اتفق ونصل ح ه وليقطع قوس ب ر على و ونصل ه ر و ر ه و
فلان قوسي ه ح ح ر متساويتان فزاويتا ه و ه ر و ه متساويتان لانهما تماماً
اللتين يوترهما القوسان و ه واعظم من و ر لان قوس و ا و اصغر من و ر وكل منهما
اصغر من النصف فنجعل زاوية ح ه ه مثل ه ح ه ه ه ه متعاكسان ونخرج
ه ه الى ق ه ق خيال ه عند بصر ه ونتوهم سطحاً خارجاً من م ح ف قايماً على
سطح دايرة ا ب ونخرج من ر عموداً على سطح دايرة ا ب في هذا السطح وليكن
س ر ص ونجعل ح مركزا وببعد ح ه قوساً فهي تقطع خط ص س على
نقطتين وليكونا ص س والقوس س ه ص ونصل ح س ح ص فيكونان
في السطح القايم ونخرجهما ونجعل ح مركزا وببعد ح ق قوساً فهي
يقطع ح س ح ص وليكن على ع ش فلان سطح دايرة ا ب قايم على سطح خطي
ح ش ح ع فزاويتا ه ح ش ه ح ع قايمتان وكل من سطحي ه ح ش
ه ح ع قايم على سطح ش ح ع وكل من السطحين يحدث عظيمة
نظيرة لدايرة ا ب فالنقطة النظيرة لـ ه من العظيمة التي
يحدثها سطح ه ح ش يتعاكس منها خطان بين ه ص لان ح ص مثل
ح ه وكذلك النظيرة لـ ه من العظيمة التي يحدثها سطح ه ح ع
يتعاكس منها خطان بين ه س ونقطة ق هي خيال ه ش خيال
ص و ع خيال س فخيال قوس س ه ص التي تحديبها يلي سطح
المرآة هو قوس ع ق ش التي تقعيرها يلي البصر

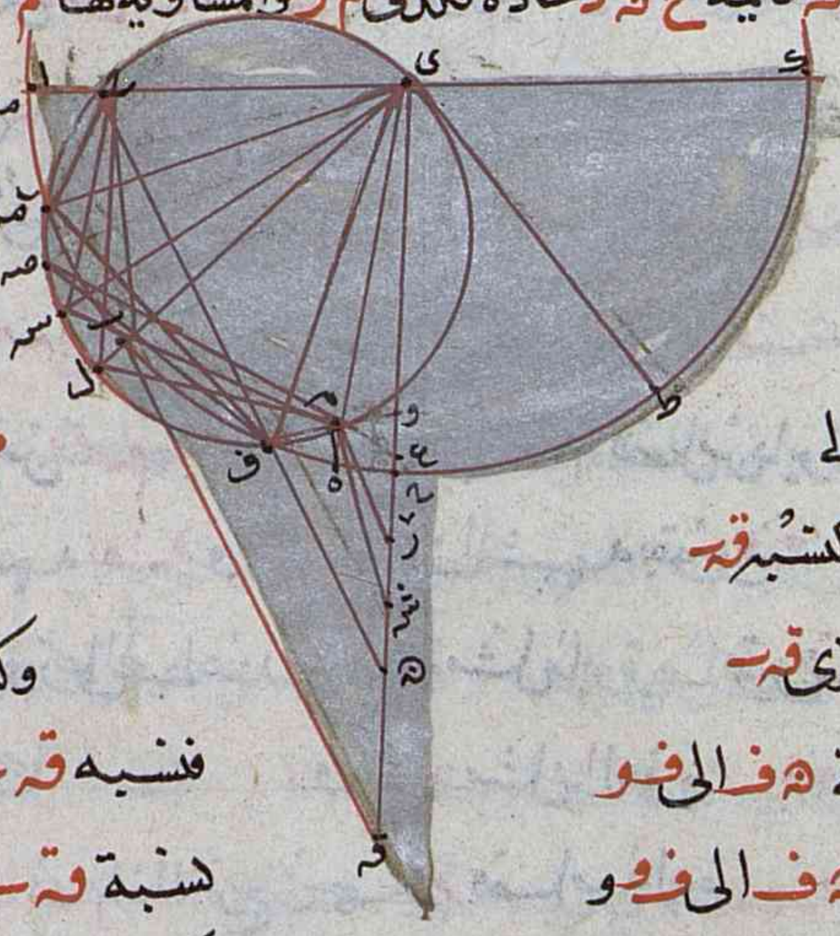
السادس ونقطة ل خيال ر و شـ ع خيالا صـ ســ فخيال ســ و صــ المستقيم
خط مقعر بتقعيره يلي المبصر ونرسم خطاً يمر بنقط شـ ل ع
ويخرج ه ح الى ف فاذا كانت المرآة لا ينتهي
الى نقطتي ب ف بل يكون احدى نهايتها
بين ب ر والاخرى دون ف وكان
البصر حيث ه وخطا صـ ر
صـ ه ســ مدركين
فان صورة صـ ر ســ
المستقيم يكون مقعرا وكذى
صورة صـ ه ســ المحدب ولكل منهما
خيال واحد ويخرج ر ح الى ب ونصل ه ب
ب ر فهما متعاكسان و ه ب تقطع ر ح فليكن
على ظ و ظ خيال ر م ل ظ ف خيالات
ر فاذا كانت المرآة تتجاوز نقطتي ا ب وكان البصر
حيث ه و ظهر الناظر يلي قوس ا ب فانه يرى نقطة ر في
اربعة مواضع ونقطتي صـ شـ حيث شـ ع فيكون لخط صـ ر ســ
اربعة خيالات مقعرات هي شـ م ع شـ ل ع شـ ظ ع شـ ف ع



وذلك ما اردناه وايضاً فليكن المرآة مركزها د وفيها عظيمة على محيطها
ح وفيها نصف قطر د ح ولنخرجه خارج الدايرة ويخرج من د عمود د ا
على سطح الدايرة ونفصل من زاوية ا د ح القايمة جزا يسيرا وليكن ح د ه بحيث
يكون ا د ه الباقية اضعافها ونصف زاوية ا د ه بخط د ب ونفصل زاوية
ا د ر مثل ح د ه ويخرج من د عمود د ط على د ب في سطح ا د ح ويخرج
ا د في جهة د الى ك وليكن نقاط ا ح د ك على محيط
عظيمة ويخرج من ر خطا في جهة د ا يحيط مع ر د بزاوية مثل ط د ك

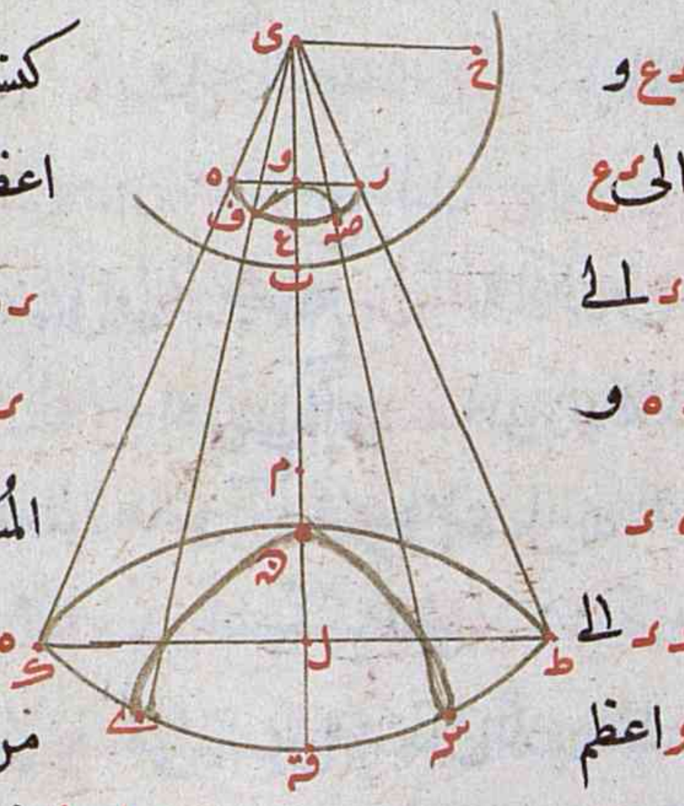
فهو يلقى د ا لان زاويتي ط د ك ر د ا اقل من قايمتين وليكن على ح فزاوية ر ح د
مثل ر د ط ويخرج من نقطة ر خط ر ل نحو د ب يحيط مع ر ح بزاوية مثل زاوية
ب د ك المنفرجة فزاويتا ل ر د ب د ر اقل من قايمتين فـ ر ل يلقى د ب وليكن
على ل وندير على ل ح د دايرة فهي تمر بنقطة ر لان زاويتي ل ر ح ل د ح مثل قايمتين
فيكون ذو اربعة اضلاع ل ر ح د تمر الدايرة بثلث زواياه منه
فلو لم تمر بالرابعة وهي ر لما كانت زاويتا ر د مثل قايمتين فزاوية
ل ح ر مثل ل د ر لكونهما على قوس ل ر وكانت زاوية ر ح د مثل ر د ط فيبقى
ل ح د مثل ل د ط القايمة فهي ايضاً قايمة ونفصل من د ه د م مثل د ح ونصل
ل م فيكون ل م د قايمة وذلك لان ضلعي ح د د ل وزاويتهما
كضلعي م د د ل وزاويتهما والتي عند ح قايمة فدايرة ل ح د
تمر م ونقطع قوس ب ه على نظيره ل ر وليكن ف ونصل د ف فزاوية
ل د ف مثل ل د ر لان قوس ل ف مثل ل ر لان ل د قطر الدايرة
لكون زاوية ح قايمة وقوس م ف مثل ح ر فقوس ف م د مثل
ر ح د ونصل ح ب ح ف ف م ف د ف ر فزاوية ب ح د حادة و ح د ح قايمة
فح ب يلقى د ح خارج الدايرة وليكن على ق فخط ح ف ايضاً يلقى د ح خارج
الدايرة وليكن على ف ويخرج ف ر حتى يقطع قوس ل ر على صـ ونصل صـ م
فزاوية ف صـ م على المحيط ويوترها قوس ف م وزاوية ف ر م ايضاً على
المحيط واعظم من ف صـ م ف م اذا اخرج في جهة م فصل من دايرة ا ب ح قوسا
اعظم من الشبيهه بـ ف م و ف م ضعف الشبيهه بقوس ف ه
لان ف م يوتر على المحيط عند د زاوية مثل ما يوترها قوس ف ه عند المركز
اعني د ايضاً و ف ه مثل ر ا اعني ح ه ح ف ضعف ح ه في
شبيهه بـ ف م ف م اذا اخرج في جهة م فصل من دايرة ا ب ح قوسا اعظم
من ف ح فيقطع د ح بين طرفيه وليكن على ع ويخرج ف م فيقطع د ع
بين طرفيه وليكن على و ويخرج م ب في جهة ب حتى يقطع قوس ل صـ على س

وبصل س ر فلان زاوية ر ف ر على المحيط فهي نصف زاوية ر ر و ر ر اضعاف ر ا
فص ف ر اضعاف لر ح ففوس ص ر اضعاف لر ح ففوس س ر اضعاف
كثيرة لر ح وبصل س ح فزاويتا س ح ر س م ر مثل قايمتين فزاوية س م
مثل م ه وزاوية ر ح ر تزيد على س ح ر لس ح ر المساوية لس ر ر التي هي
اضعاف كثيرة لر ر ا فزاوية ر ح ر تزيد على س ح ر باضعاف كثيرة له ر ح وزاوية
ر ح ر مثل ف م ر لتساوي قوسي ف م ر ر ح ر وكانت زاوية س ح ر مثل م ه
فزاوية ف م ر تزيد على م ه باضعاف كثيرة له ر ح وزاوية ح ع م تزيد على
ع م ر بزاوية ح ه ر فزاوية ف م ر تزيد على ح ع م باضعاف لزاوية ه ر ح و
زاوية ف م ر تزيد على م و ر له ه ر فقط م و ر اعظم من زاوية م ع ح فزاوية
م ع و اعظم من م و ع م و اعظم من م ع ولان قوس ح ر مثل م ر فزاويتا
ح ر م ر ر متساويتان فخطا ح ر ع متعاكسان وكذى ح ف و ه
خيال ع و ه خيال و ويخرج من م خطي م شه م د يوازيان ح ق ح ه فلان زاوية
ح ه ر اعظم من ح ق ر فزاوية م ر و اعظم من م شه ع فنقطة ر من شه و
لان زاوية ح ر ه قايمة ح ه ر حادة فكذى م ر والمساوية لها م ر شه منفرجة



م شه اعظم من م ر وكان
م و اعظم من م ع فنسبة
شه م الى م ع اعظم
من نسبة ر م الى م و ونسبة
شه م الى م ع كنسبة ق ر الى ر ع
لأن م شه يوازي ق ر وكذى نسبة ر م
الى م و كنسبة ه ف الى ف و فنسبة ق ر الى ر ع
اعظم من نسبة ه ف الى ف و نسبة ق ر الى ح ع كنسبة
ق ر الى ق ع ونسبة ه ف الى ف و كنسبة ه ر الى ر و كما
يتبين في الشكل الخامس والعشرين من فصل الخيال فنسبة ق ر الى ر ع اعظم من

نسبة ه ر الى ر و واذ تبين ذلك فانا نعيد بعض الشكل لئلا يكثر الخطوط والحروف
فنشكل وذلك دايرة ا ح وخط ر ق ونقط و ع ه ويخرج من ر عمودا على سطح الدايرة
وليكن ر ح ومساويا لر ح في الشكل الأول فزاوية ح ر ق قايمة والدايرة التي
يحدثها سطح ح ر ق عظيمة والقوس التي يفرزها منها ح ر ر ق مثل ا ح من الأول
والنقطتان منها النظيرتان ل ف ينعكس منهما صورتا ع و الى ح فق خيال
ع و ه خيال و ويخرج من و عمود ر و ه على ر و في سطح ا ح ويجعل ر مركزا
وببعد ر ع قوسا فهي يقطع ر و ه على نقطتين وليكونا ر ه والقوس ر ع ه و
نصل ر ر ر ه ويخرجهما خارج الدايرة ويجعل ر مركزا وببعد ر ق قوس ط ق ط
وليقطع ر ر ر ه على ط ط ونصل ط ط فيقطع ر ق وليكن على ل فزاويتا ح ر ط
ح ر ط قايمتان وسطحاهما يحدثان عظيمتين وضلعاهما يفرزان قوسين متساويين
وكل من ر ر ر ه مثل ر ع فصورتا ر ه يتعاكسان عن القوسين الى ح مثل
ع وكل من ر ط ر ط مثل ر ق وط ر خيالا ر ه ويكون نسبة ط ر الى ر ر



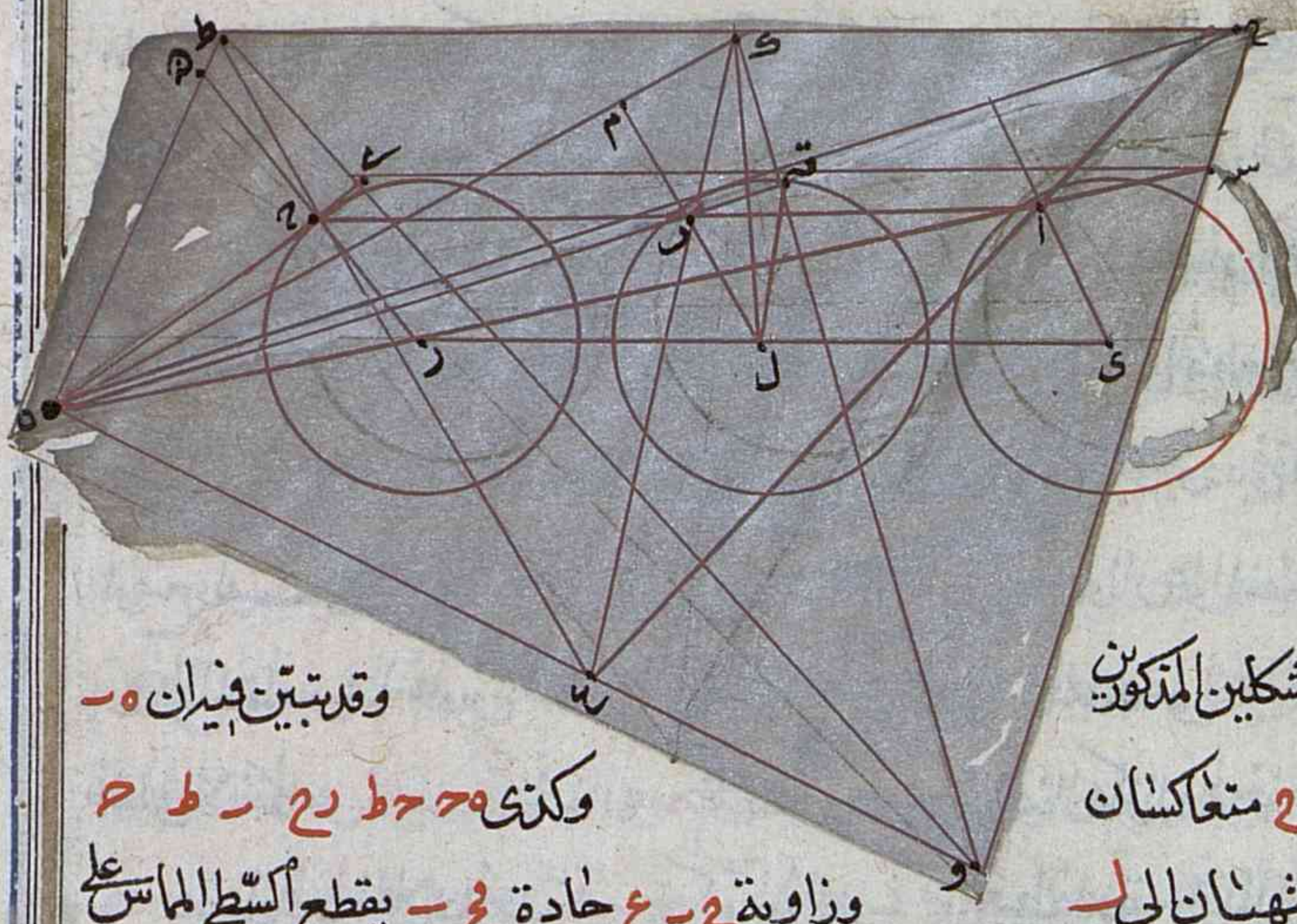
كنسبة ق ر الى ر ع و كنسبة ط ر الى ر ه و
كانت نسبة ق ر الى ر ع اعظم من نسبة ه ر الى
ر و فكذلك ط ر الى ر و ط ر الى ر ه و
لأن ر ر مثل ر ه و ر ط مثل ر ط وط ط
المستقيم يوازي ه ر المستقيم فنسبة ط ر
الى ر ر ونسبة ط ر الى ه ر كنسبة ل ر الى
ر و فل ر الى ر و اعظم من ه ر الى ر و فل ر
اعظم من ه ر فه اعلى خيال و وبين ل و السابع فخيال ر و ه خط محدب
يمر بنقط ط ه ط مثل ط ه ط العاشر ونعرض على ه ونقطة م كيف
اتفقت وندير على مركز م ببعد م و قوس ص ر ف فيقطع قوس ر ع ه على نقطتين
وليكونا ص ف ونصل ر ص ر ف وينفذهما حتى يلقيا قوس ط ق ط على
س ر وتبين كما مر ان س ر خيالا ص ف و ه خيال و فخيال قوس ص و ف

المقعر خط محدب يمر بنقطة سهي مثل سهي العاشر وبين ان خيال قوس رع ه
المحدب خط ط قه المقعر وذلك ما اردناه تذكرة فان كان لكل من خطوط روه
رع ه صه وف خيال واحد فصورها على ما بيناه وان كانت لها خيالات آخر فربما ٤٢٢
كانت شبيهة بهذه الخيالات وربما كانت بخلافها تنبيه فهيئات سطوح المبصرات
قد يدركها البصر في هذه المرآة على خلاف هيئتها اذا كانت اقطارها المستقيمة او المحدبة
او المقعرة تدرك بخلافها تكملة واما الاغلاط المركبة فيها فعلى قياس ما بيناها
في المرايا السابقة الفصل الثامن في الاغلاط التي يعرض في المرايا الاسطوانية
المقعرة عشرة مقاصد قول مجمل الاغلاط العارضة في هذه المرآة شبيهة
بالعارضة في الكرية المقعرة فلنعد الشكل الاول من الشكلين الموردين في اغلاط الاسطوانية
المحدبة بحروفه وقد تبين فيه ان خطي ح ح ط متعاكسان وكذى ... وه اح
وان خطوط طح ... ح ا مجتمعة عند ح وان اح خط مستقيم في طول المرآة
وحر ... ا ... اعمدة على السطح المماس على اح واح عمود على سطح مثلث هع
وط ... مثل ... وا ... مثل ... ونقط سهي خيالات ... وصه
اقرب الى ه من خط سهي وسهي في سطح مثلث وحط ورح وط متساويان
وكذى وسه وي ونصل و ... فيقطع سهي وليكن على قه وبصفة ضرورة
ويكون في سطح مثلث هه ع اعني سطح دايرة ... الموازية للقاعدة قه في سطح
مثلث هه ع وفي مثلث ه سهي فهو على الفصل بينهما اعني ... قه على
استقامة ه ... وخطا ح و ط و اعني خطي خيالي سهي ويحد نقطتي ... لانهما
العمودان الخارجان من ح ط على المماسين للقطعين اللذين نقطتا اح على محيطهما
فسطح مثلث وح ط يحت سهم ... ولا يمكن ان يكون نقطة من السهم ولو امتد
الى غير نهاية في سطح المثلث والا لكان لو اوصل بينها وبين نقطة من ح ط في سطح المثلث
والسهم يوازي ح ط فيكون ايضا في سطح المثلث وهو فوقه هذا خلف فالسهم اقرب
الى ه من سطح ح ط وسطح ح ط ... اقرب الى ه من وح ط ونقطة صه في سطح
ح ط ... لانها على خط ... فصه اقرب الى ه من سهي ولنخرج ه ... الى قه وبعد

ذلك

ذلك نقول ان سهي الموازي للسهم اذا كان في مبصر وكان البصر على ع
التي يلي تقعير الاسطوانة والسطح المرئي منها هو المقعر فانه يدرك سهي في مرآة اح
الاسطوانية المقعرة ويختلف خيالاته بحسب بعده من السهم وقربه منه وذلك لان ... ٤٢٤
حادة فل رقه حادة وه رقه في سطح دايرة ... ول ... قطر الدايرة ...
يقطع الدايرة قه ... في داخل تقعير المرآة وكذلك ع ... لان ع ... حادة و
زاويتا ع ... قه ... متساويتان ول ... عمود على السطح المماس المار بقطر ...
قه ينعكس الى بصر ع من ... وقد تبين في الفصل الخامس من المقالة الرابعة ان السطح
المماس للاسطوانة على ح يكون بحيث ... يقطع السطح المماس فيقطع الخط المماس للقطع
على ح فيقطع القطع فيقع في داخل الاسطوانة في ح في داخل تقعير المرآة وكذلك طح ع
ثم تبين كما مر ان ي ينعكس الى ع من ح وكذى سه ينعكس الى ع من ا وقد تبين في هذا
الشكل عند الكلام على الاغلاط ان خطي ح و ط و عمودان على سطحين مماسين للقطعين
المارين بنقطتي اح اقول نقطة المارين بنقطتي اح ليست بموجودة في ذلك
الموضع وليست بصواب ايضا لان ح و ط و انما هما خطا خيالي ح ط فيكونان على الفصل
بين سطحي القطعين والسطحين المماسين للاسطوانة على موقعي العمودين لا على اح اي
نقطتي الانعكاس قال فخيال سه على ح و وعلى ع الح خيال وكذلك ط خيال
ي ونصل قه ل فلان صورة قه ينعكس الى بصر ع من محيط دايرة ... فخيال قه
على قه ل وعلى ع ... فهو نقطة تقاطعهما وقد تبين في فصل الخيال عند الكلام في المرايا
الكرية المقعرة ان خط الخيال ربما لقي خط الشعاع من وراء فصل الانعكاس ودونه
اما بينه وبين البصر او حسب مركز البصر او من ورائه وربما وازاه فيكون الخيال غير
محدود وتبين ايضا ان خيال النقطة الواحدة ربما كانت واحدة وثنتين وثلثا
واربعا الثامن فان كان خيال قه ... فيكون ح ط قطر خيال سه واذا كان جميع
خيالات سهي على ح ط فصورته يكون خطا مستقيما وان لم يكن الجميع على ح ط فما
يكون قريبا من الاستقامة لان وسطه على استقامة طرفيه اقول يعني
ان الوسط مع الطرفين ومركز البصر في سطح واحد قال السادس وان كان

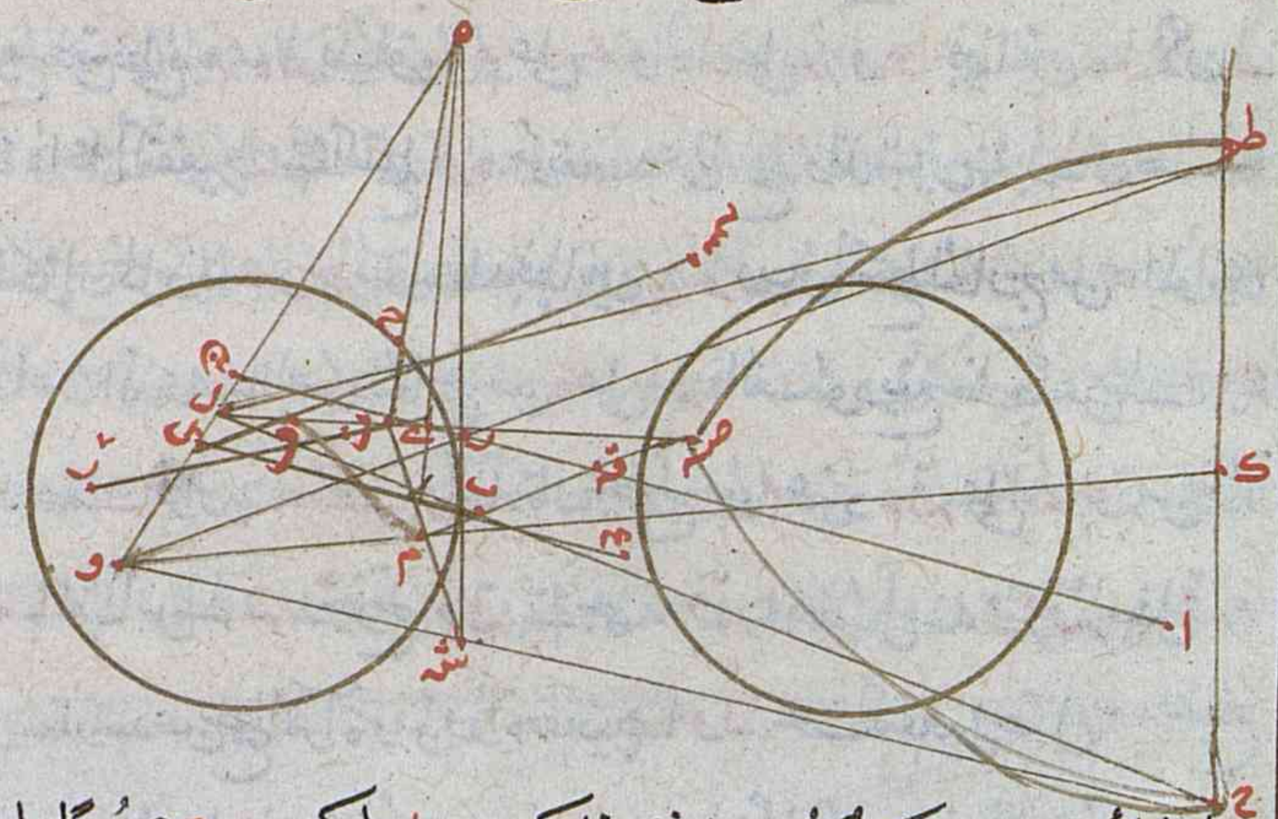
قه من وراء ه فان خيال س ى يكون مقعر التقعير يلى البصر السابع وان كان الخيال
دون ه فان خيال ى س يكون محدبا محدبه يلى البصر وان كان خيال قه واحدا
فخيال س ى واحد وان كان متعددا فمتعدد بتلك العدة واطراف جميعها
مجتمعه عند ح ط واوساطها متفرقة و ح ط هو قطر الخيال على اى وضع واى
عدد كان لاول ويكون ح ط اعظم من س ى بقدر يسير الحاصل فقد تبين
ان خيالات الخطوط المستقيمه الموازيه لسهم المراة ربما كانت مستقيمه ومحدبه
ومقعره وربما كانت الخيالات واحدة واكثر وايضا فلنعد الشكل الثانى من



الشكلين المذكورين وقد تبين فيه ان ه ـ
ـح متعاكسان وكذى ه ح ح ط د ح ـ ط ح
ينتهيان الى ل وزاوية ح ـ ع حادة ع ـ يقطع السطح المماس على
ـ فيقطع سطح الاسطوانه م ل بحت تقعير الاسطوانه وكذلك ح ل وكذلك
رشه ح ت وزاويتا ل ـ د شه د متساويتان وكذى ل ح د د ح ت فاذا كان
شه ت فى مبصر وكان البصر حيث ل والسطح المقعر من الاسطوانه صقيلا فان
شه ينعكس الى ل من ـ و ح و عمود على الخط المماس للقطع ع هى خيال شه
وكذى تبين ان ت ينعكس الى ل من ح وخيالها ط ونصل ع و فيقطع شه ت
وليكن على م م هى فى السطح المار بالسهم وبنقطه ل لان ل و ه هى فى هذا السطح و
ه و هو فى هذا السطح وانعكاس م الى ل فيه ايضا و ا ر هو الفصل بين سطح
الاسطوانه وبين السطح المار بالسهم وبنقطه ل فانعكاس م الى ل عن خط ا ر ونصل

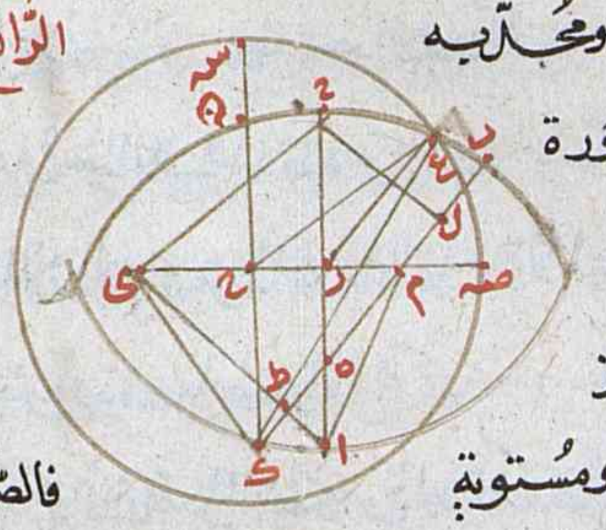
ه م فهو فى هذا السطح وكذى ه ل ونقطه ه مرتفعه على السطح المماس على ا ر فا د اذا
اخرج لمتى خطى ه م ه ل فليلق ه م على ى و ه ل على ه و ه فيما بين ه ل لان ل
فى داخل التقعير و د فى السطح و ه مرتفعه عن السطح وقد تبين فى برهان هذا
الشكل ان دايرة ـ د ح متوسطه فيما بين ح ط وبين السطح الخارج من ه الموازى
للقاعده الذى فيه العمود الخارج من ه على ا ر فالعمود يقع خارجا عن مثلث ه ى ه
وفى جهة ه فزاويتا م ى ه م ى حادتان فيخرج من م عمود م قه على ا ى قه من وراء
ى بالقياس الى ه ويخرج م قه فى جهة قه ونفصل منه قه صه مثل قه م
فصه خارجه عن سطح المراة ومن وراء تقعيرها و ل تحت التقعير ونصل ل صه فيقطع
ه قه وليكن على ف ويخرج من ف ف ر موازيا لعمود م قه فهو عمود على ا ه
وفى السطح المار بالسهم وبنقطه ل فهو قطر للدايرة الخارجه من ف الموازيه للقاعده
فهو عمود على السطح المماس المار با ه ونصل م ف فيكون مثل ف صه فالزاويتان
اللتان عند م صه متساويتان ولان ر ف موازٍ م صه فاللتان عند ف متساويتان
م ف فا ل متعاكسان فصورة م ينعكس الى ل من ف وخيالها صه ولان
شه ت ح ط متوازيان وعمودان على السطح المار بالسهم و ىل فالسطحان الخارجان منهما
القايمان على السهم متوازيان ويكون سطح شه م م صه قايما على السطح المار بالسهم
و ىل م صه هو الفصل بين السطحين و ا قه عمود على سطح شه م م صه وكذى
سهم الاسطوانه فصه فى السطح الخارج من شه ت القايم على سهم الاسطوانه الموازى
للخارج من ح ط كذلك فصه خارجه عن ح ط واقرب الى ل من ح ط وهى خيال
م و ح ط خيالا شه ت فخيال شه ت المستقيم خط يمر بنقط ح صه ط مثل
ح صه ط وجميعه من وراء المراة ونقط ل خارجه عن السطح الذى فيه ح صه ط
فقوس ح صه ط يظهر للبصر ل بينا ولان ف على سطح الاسطوانه و ـ ح فى داخل
تقعيرها وفى سطح مثلث ل ح ط فخط ل ف صه ارفع من سطح المثلث السادس
فصه يرى ارفع من ح ط فيظهر ح صه ط للبصر ل مقعرا وايضا فليقطع الاسطوانه
لسطح مايل على السهم يحدث فيها قطع ا ح وقد تبين فى الشكل الاول من اشكال

خيالات الأسطوانيه المقعره ان كل قطع من قطوع الأسطوانيه فانه يخرج في سطحه عمود على

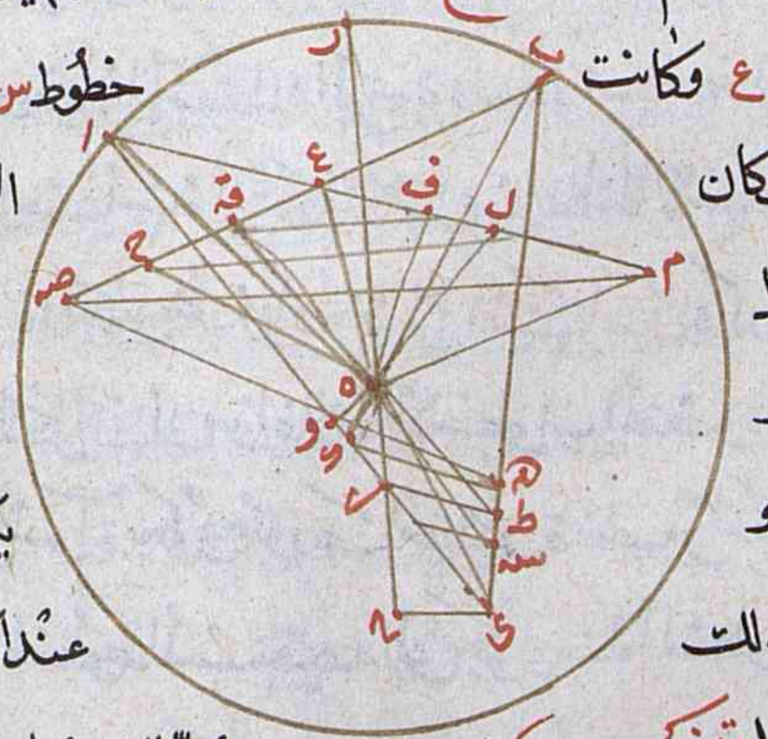


سطح مماس لأسطوانة ينعكس الصور عن طرفيه فليكن ح ر ا وليكن ب ه ع عمودا على خط
مماس للقطع على ب وليكن ب قريبه من ح ف ع يقطع عمود ح ر وليكن على ه ويكون
زاوية ب ه ح حادة ونخرج من ح ح ر موازيا ل ع فزاوية ر ح ه حادة ع ر في
داخل تقعير الأسطوانه ونجعل زاوية ه ح ل مثل ه ح ر ع ل يلقى ه وليكن على ل و
نفرض على ل ه نقطه م كيف اتفقت ونصل ا م فيكون زاوية م ا ح حادة لان ا م في
داخل القطع ونجعل زاوية ح ا ر مثل ح ا م فا ر يلقى ح ر لأن الزاويتين عند
ا ح حادتان فليلقه على ر فا ر يقطع ب ع وليكن على ط فاذا كان البصر حيث ر
فان صورة ل ينعكس اليه من ح و ر ح موازٍ لعمود ل ب فيدرك ل حيث
ح وصورة م ينعكس اليه من ع ويكون ط خيالها ونجيز على ر سطحا موازيا للقاعدة
فيقطع سطح ا ب ح ويحدث دايرة وليكن س ع ص فسطحها يقطع ب ع لأنه يقطع ح ر
الموازي له وليكن على ع وليكن مركز الدايرة ح ونصل ر ح وينفذ الى ص ونصل
ع ح وينفذ الى س فصورة ع ينعكس الى ر على تصاريف الأحوال من قوس ص س
كما تبين في خيالات الدواير فلينعكس من ع ونصل ع ع ر ع ح ع ف ع يقطع ح س
وليكن على ف ف خيال ع ونصل ع ر فيكون الفصل بين الدايرة وسطح القطع لأن
نقطتي ع ر معا في السطحين فليس في سطح الدايرة من سطح القطع سوى خط ع ر وما
يتصل به ع خارج عن سطح الدايرة وكذى ط وهما في سطح القطع و ه في سطح الدايرة

السادس والسابع فخيال ل م ى خط يمر بنقط ح ط ن فهو مقوس حاصل امامه فقد تبين من هذين
الشكلين ان الخطوط المستقيمه الموازيه لسهم الأسطوانه والموازيه لقاعدتها والمايله قد يرى
مقوسه ومستقيمة ومحدبه الرابع والخامس ولان ط خيال م



و ه خيال ع فصورة م ع منكوسة واذا كان
الخط ايضا في سطح الدايرة الموازيه للقاعدة
التي يمر سطحها بمركز البصر فقد تبين ان الصورة
قد يكون منكوسة ومستويه فالصور في هذه المرآة قد يكون
منكوسه ومستويه وايضا فلنعد صورة الشكل الثالث من اشكال اغلاط المرايا الكريه
المقعره بحروفه وليكن دايرة ب ر ا في سطح اسطوانيه مقعرة وليكن البصر حيث ى
فيكون خارجا عن سطح الدايرة ويكون ه ا ه ب عمودين على سطحين مماسين لسطح الأسطوانه
فيكون سطح مثلث ى ح ه قايما على سطح الدايرة لكون ح ى عمودا عليه ويكون مارا
بجميع السهم وبالبصر فكل من سطحي ى ب ع ى ا ع المتقاطعين على خط ى ع غير مار بجميع
السهم وليس في كل منهما من السهم غير نقطه ه فيحدث كل منهما قطعا ينعكس فيه الصور
الثالث فصورة ص ينعكس الى ى من ب وصورة م من ا ويكون ه و قطر خيال
م ص وهو اصغر من م ص الثاني وكذلك نقطتا ح ل ينعكسان الى ى من ا ب
ويكون ط ه قطر خيال ح ل وهو مثله الأول ويكون س ى قطر خيال
ف ق وهو اعظم منه الرابع ويكون هذه الخيالات جميعها منكوسة واذا كان



البصر على نقطه ع وكانت خطوط س ى ط ه ه و
هي المبصرات كان الأمر بالعكس الثالث
فيكون قطر خيال س ى اصغر منه
الأول وقطر خيال ط ه مساويا
له الخامس و يكون للجميع مستويه
وقد تبين جميع ذلك عند الكلام على هذا الشكل
في ذلك الفصل تنبيه ثم اذا كان لكل واحد من طرفي قطر الخيال خيال واحد

وكان لنقطه من وسطه عدة خيالات كان لذلك الخط عدة خيالات بعدد خيالات
النقطه المتوسطة وكذى اذا كان لكل من طرفيه او لأحدهما عدة خيالات ولنقطه من
وسطه خيال واحد كان للخط عدة خيالات بعدد خيالات النقطه المتطرفه واذا كان
لكل من طرفيه او لأحدهما عدة خيالات ولنقطه من وسطه ايضاً عدة خيالات كان
للخط من الخيالات بعدد خيالات اكثرها عددا فاغلاط الأسطوانيه المقعّره
شبيهه باغلاط الكرية المقعّره وذلك ما قصدناه اقول لم يذكر المقصد
التاسع والعاشر وذلك ظاهر اذا كان فصل الانعكاس دايرة وكذى لو كان قطعاً عند
التامل قال تكملة واما الأغلاط المركبة فكما مرّ في ساير المرايا

الفصل التاسع في الأغلاط التي تعرض في المرايا المخروطيه المقعرة عشرة مقا صد

قول مجمل الأغلاط العارضة في هذه المرآة شبيهه باغلاط الأسطوانيه
المقعّره السابع والسادس لان الخطوط المستقيمه الممتدة في محاذاة طول المرآة
المارة براسها والقريبة منها فانها قد ترى محدّبة ومقعّرة وقد ترى
مستقيمه وذلك لأنّا اذا اعتبرنا الشكل الثاني من اشكال اغلاط المخروطيه
المحدّبه وجد قطر خيال الخط المفروض فيها الذي هو خيال ا ى في داخل
تقعير المرآة والنقطه التي تحت السطح المماس المار بالخط الذي منه ينعكس
صورة الخط المستقيم اعني نقطه ف اذا جعلت مركز البصر كانت
جميع نقاط قطر الخيال ينعكس صورها الى ف وخيالا طرفي ا ى
طرفي ح ط وخيال النقطه التي في وسط ا ى يختلف مواضعها
وتبيّن ذلك كما بيّنا في الشكل الأول من اغلاط الأسطوانيه المقعّره
فخيال ا ى قد يكون محدّباً ومقعّراً السادس وكذى تبيّن
كما تبيّن في الشكل الثاني من اغلاط الأسطوانيه المقعّره ان الخطوط
المحاذيه لعرض المرآة يكون صورها مقعّرة تقعيراً مفرطاً
الثامن والخطوط المستقيمه التي يكون في السطوح المارة
بالسهم ومركز البصر يكون خيالاتها مستقيمة وبعيد

الشكل

الشكل الثالث من اشكال اغلاط الكرية المقعّرة بحروفه فاذا
كانت ه على السهم و ه ا ه ب خطي خيال و ذلك ممكن لأنهما يمكن
ان يحيطا مع السهم بزاويتين حادتين متساويتين وهما متساويان
وسطح ح ه د مارا بالسهم ومركز البصر وكل من سطحي
د ا م د ص ه مايلاً على السهم وفصلاهما قطعين وصور
نقاط ص ح ق ينعكس الى بصر د من ب وصور م ل ف من ا
الثالث فيكون ه و خيال م ص واصغر منه الثاني
و ط ه خيال ل ح ومثله الأول و س ى خيال ف ق و
اعظم منه الرابع والخيالات كلها منكوسة الخامس
واذا كان البصر حيث ع والمبصرات ه و ط ه س ى فالأحكام
بعكس ذلك الحاصل فقد تبيّن ان الخطوط المستقيمه قد
ترى في هذه المرآة محدّبة ومقعّرة ومستقيمة ومقادير
المبصرات اعظم منها واصغر ومساوية لها والصور
منكوسة ومستوية وتبيّن في فصل الخيال ان كل
نقطه مبصرة في هذه المرآة قد يكون لها خيال
وخيالان وثلثة واربعة فاغلاط هذه المرآة تشبه
اغلاط الأسطوانيه المقعّرة اقول لم يذكر
المقصد التاسع والعاشر وانما ذلك الى المتامل قال
تكملة واما الأغلاط المركبة فيها فكما مرّ في ساير
المرايا والأمثله كما سبقت وذلك
ما قصدناه وهنا حين نختم هذه
المقاله حامدين لله على حسن
توفيقه ومصلّين على
نبيّه محمد وعلى آله
وعترته الطاهرة.

٤٤١

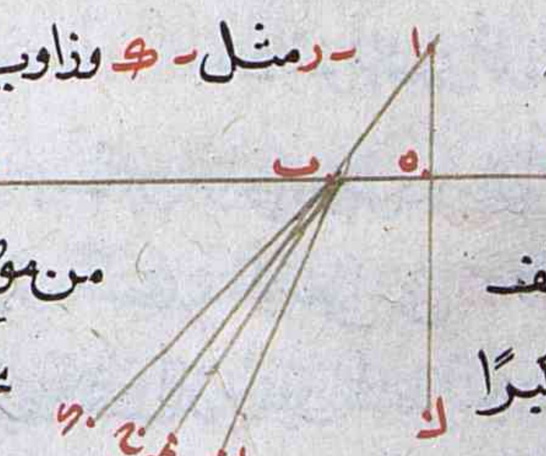
المقالة السابعة في كيفية ادراك البصر بالانعطاف من وراء الأجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الهواء وهي سبعة فصول

الأول صدر المقالة الثاني في ان الضوء ينفذ في الأجسام المشفه على سموت مستقيمه
وينعطف اذا صادف جسما مخالف الشفيف لشفيف الذي هو فيه الثالث في كيفية انعطاف
الأضواء في الأجسام المشفه الرابع في ان ما يدركه البصر من وراء الأجسام المشفه المخالفه
الشفيف لشفيف الذي فيه البصر اذا كان مايلا عن الأعمدة القايمه على سطوحها هو
ادراك بالانعطاف الخامس في الخيال السادس في كيفية ادراك البصر للمبصرات
بالانعطاف السابع في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعطاف الفصل الأول
قد ذكر صدر المقاله الرابعة ان ادراك البصر للمبصرات اما ان يكون على الاستقامة
او بالانعكاس او بالانعطاف من وراء الأجسام المشفه المخالفه الشفيف لشفيف
الذي فيه البصر وبكل من هذه الوجوه يدرك جميع معاني المبصرات وعلى جميع انواع
الابصار المفصله في الفصل الأخير من المقالة الثانيه وقد بينا مباحث الرؤية
بالوجهين الأولين وبقي لنا البحث عن الثالث وهذه المقاله هي التي يبحث فيها عنه
مستقصى اقول وانا اذا اطلقت الجسم في هذه المقاله فانما اريد به الجسم
المشف واذا اطلقت الضوء فانما اريد به الضوء الممتد على خط مستقيم من المضيء واذا
قلت الجسم المخالف فانما اعني به المخالف في الشفيف لشفيف جسم فرض فيه ضوء واذا
اضيف الجسم الى البصر او المبصر فانما اعني به الجسم الذي يكون البصر او المبصر فيه
الفصل الثاني في ان الضوء ينفذ في الأجسام المشفه على سموت مستقيمه
وينعطف اذا صادف جسما مخالفا خمسة مقاصد اقول ولنقصها جملة
لفائدة قال الأول ان الضوء ينفذ في جميع الأجسام المشفه على
سموت خطوط مستقيمه وقد تبين ذلك في الهواء في المقالة الأولى وبقي في ساير
الأجسام كالماء والزجاج وساير الأحجار المشفه الثاني الضوء اذا صادف
جسما مخالفا فان كان عمودا على سطح المخالف مستويا كان او كريا فانه ينفذ فيه
على استقامته والا فينعطف عن استقامته وينفذ فيه على خط يحيط مع الأول

وبعد

٤٤٢

وبعد مستقيما بزاوية وهي زاوية الانعطاف الثالث لنوهم من موقع الضوء على سطح المخالف
عمودا عليه في المخالف وسطحا مستويا مارا بنقطتي مبدأ الضوء وموقعه قايما على سطح المخالف
او على السطح المستوي المماس لسطح المخالف على موقع الضوء فيكون العمود المذكور وكذا الخط
الذي عليه ينعطف الضوء في المخالف اقول وانا اسمي السطح القايم سطح الانعطاف
والخط خط الانعطاف والفصل المشترك بين سطح الانعطاف وسطح المخالف فصل الانعطاف
وبين ان سطح المخالف اذا كان صقيلا فان الضوء ينعكس عنه وينعطف فيه ويكون سطح
الانعكاس بعينه سطح الانعطاف قال الرابع وبعد ذلك فان كان جسم الضوء
الطف من المخالف كان انعطاف الضوء عن استقامته الى جهة العمود المذكور وان كان
اغلظ فالى خلاف جهته اقول ولنبين الأربعة مع الخامس في مثال فليكن
نقطة ا مبدأ الضوء وضوءها الواقع على سطح المخالف للعمود اه والمايل اب
ولنخرج السطح المستوي المار بنقطتي اب القايم على سطح المخالف وليكن مستويا ايضا
والفصل المشترك خط حد فان كان الضوء عمودا على حد مثل اه فانه ينفذ في
المخالف على استقامته كاه ل وان كان مايلا كاب فلنخرج من ب عمود بر على
حد في المخالف ونخرج اب الى ي فان كان المخالف اغلظ فان ضوء اب ينعطف من
نقطة ب الى جهة بر ولا نصل اليه ابدا مثل بط وان كان المخالف الطف
فينعطف الى خلاف جهة بر مثل به وزاوية الانعطاف هي ي ب ط



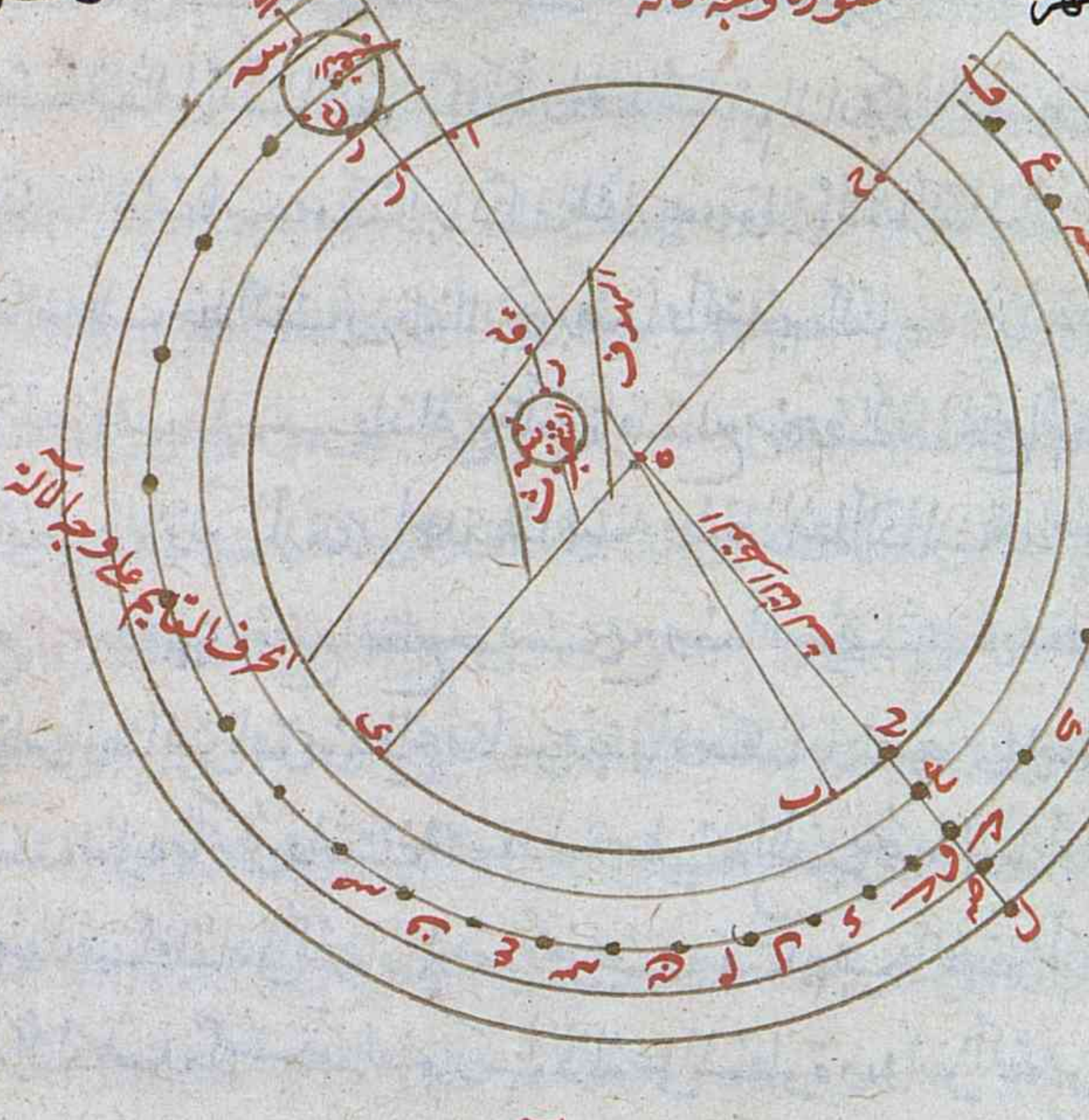
على الأول ي ب ه على الثاني الخامس
زاوية الانعطاف تختلف من موقع ضوء عن مبدأ بعينهما
مثل ب عن ا صغرا وكبرا بحسب اختلاف المخالف
في درجات الغلظ واللطافة فان كان اغلظ من الأول فكلما كان اشد غلظا كانت
زاوية ي ب ط اعظم وكلما كان اقل كانت اصغر وان كان الطف فكلما كان اشد لطفا
كانت زاوية ي ب ه اعظم وكلما كان اقل كانت اصغر وعلى ذلك ان كان سطح المخالف
كريا قال وضعف الالة التي بها يعتبر ساير معاني المقاله نحو المعتبر صفيحه
من النحاس مستديرة قطرها ليس باقل من ثلث ذراع وسمكها مقدار قوي وطاحون

مستدير حولها قايم على سطحها على زوايا قايمة ليس ارتفاعها باقل من عرض اصبعين وفي
وسط ظهر الصفيحه شخص صغير اسطواني مستدير قايم على سطح الصفيحه طوله ليس
باقل من ثلث اصابع ولتركب هذه الالة في الشهر الذي يخرط فيه الخراطون الالات
النحاس وتركب احد سني الشهر في مركز الصفيحه والاخر في وسط طرف الشخص الاسطواني
والخرط الالة خرطا صحيحا من جميع جهاتها اقول وذلك يكون مثل ام الاسطرلاب
ولهذه الالة وجه وظهر وقد وصفهما وشكل الظهر دون الوجه وانا اضيف الى ذلك
تشكيل الوجه ايضا قال ثم لتخط في وجه الصفيحه قطري ا ب ج د متقاطعين
عند ه على قوايم ثم تعلم عند قاعدة حرف الالة نقطة ز وليكن بعدها عن احد اطراف
القطرين وليكن ا قدر اصبع ثم تخرج من هذه النقطة قطرا ثالثا هو ز ح ثم تخرج
من طرفي هذا القطر عمودي ز ط ح ك على وجه الصفيحه في سطح حرف الالة ثم
تفصل من احدهما من عند النقطة التي عند الوجه ثلثة خطوط متساوية متوالية طول
كل نصف طول شعيرة وليكن ز م م ه ه س فتعلم على العمود ثلث نقط هي م ه س
سوى التي على وجه الصفيحه ثم يرد الالة الى الشهر ويرسم فيها ثلث دواير متوازية على سطح
الحرف تمر بالنقط الثلث فيقطع العمود الاخر بالدواير الثلث ونعلم عليه نقاط
ثلث نظاير للاولى هي ع ف ص ونفصل خطوطا كما عن الاول ويكون كل نظيرتين
مثل م ع و ه ف و س ص طرفي قطر لاحدى الدواير الثلث ثم يقسم الداير
الوسطى من الثلث بثلثمائة وستين جزا وبادق من ذلك ان امكن ثم نثقب في حرف
الالة ثقبا مستديرا مركزه النقطه الوسطى اعني ه ونصف قطره بقدر واحد
الخطوط الثلثه فيما بين محيط الثقب الدايرتين المتطرفتين ثم يتخذ صفيحه لطيفه
مربعة ذات سمك مقتدر طولها بقدر ارتفاع الحرف وعرضها قريب منه ولتسو
سطوحها الستة المتوازية بغاية ما يمكن فيكون نهايات السطوح خطوطا مستقيمة
ثم ليعتمد سطحها الذي يحيط بطولها وعرضها وتنصف عرضيه ونصل بين منتصفيهما
بخط تنصف السطح طولا ثم تفصل من هذا الخط مبتديا من احد طرفيه ثلثة خطوط
متساوية مساوية للثلثة المذكورة المفصولة عن العمود فتعلم عليه ثلث نقط كما على

العمود وليكن ر ش ت ثم تجعل النقطه الوسطى مركزا وبعد احد الخطوط دايرة فيما بين
النقطتين الاخيرتين ثم تجعل الداير ثقبا فيكون كما في الحرف قدرا ووضعا ثم تنصف
نصف القطر الثالث الذي يلي ثقب الحرف وتخرج على المنصف وليكن ق ه عمودا على القطر في
وجه الصفيحه الاولى ثم تركب الصفيحة الثانيه على الاولى بحيث يركب سمكها على وجه
الاولى واحد عرضي وجهها الذي يلي الخطوط المفصولة على العمود الذي اخيرا ونقطة
منتصفه على ق ه فاذا انخرطت هذه النسبه الصفيحة الصغيرة بالكبيرة الصاقا ثابتا
ملحما فيتقابل الثقبان وضعا ويكون الخط المستقيم المار بمركزي الثقبين في سطح
الدايرة الوسطانيه من الدواير الثلث المتوازيه وموازيا للقطر الثالث اقول
وانا اذا قلت خط الثقبين فانما اريد به هذا والصفيحه الثانيه بمنزلة هدف
الاسطرلاب قال واذا فرغ مما ذكرنا فليقطع من حرف الالة الربع الذي انفصل
بالقطرين الاولين الذي بين احدى نهايتيه وطرف القطر الثالث قدر اصبع وهو
ربع ا ج ويسوى موضع القطع حتى يستوي مع وجه الصفيحه ثم يتخذ مسطره من
النحاس طولها ليس باقل من ذراع وكل من عرضها وسمكها قدر اصبعين ويسوى سطوحها
الستة لغاية ما يمكن ولتثقب في وسط احد سطحيه اللذين يحيط بهما طولها و
عرضها ثقبا قائما على السطح الى الوجه الاخر بحيث يتهندم فيه الشخص الذي على
ظهر الالة تهندما مستحكما ثم تركب الالة على المسطرة وتداخل الشخص في ثقب
المسطرة الى ان ينطبق سطح الالة على سطح المسطرة وان نفذ ما يفضل من الشخص
ودخل فيه شظيه من النحاس يمنعه من الخروج على مثال فرس الاسطرلاب كان اجود
فاذا انطبق فليقطع ما فضل من طرفي المسطرة على قطر ظهر الصفيحه لانا فرضنا المسطرة
اطول منه بثلث ذراع فاذا قطع الفضلتين فليردهما الى طرفيها ليركب بان يطبق
احد وجهي الفضله على ظهر الالة ويجعل الفضيلتين من فوق طرفي ما بقي من المسطره
ويكون ما يركب من كل واحدة من الفضيلتين على بقيه المسطره قدر اصبع واحد
فاذا اتحد هذا الوضع فليلحم الفضلتين على طرفي المسطرة او ليسمرهما ثم ليتخذ مسطره
من النحاس طولها ليس اقل من نصف الذراع وعرضها ضعف قطر الثقب الذي في حرف

الآلة وسمكها مقدار قطر الثقب ويصحح المسطره غاية ما يمكنه ثم يحذف من احد عرضيها قدر مثلث حتى
يحيط بهاية طولها مع نهاية العرض بزاوية حادة ويجعل عرضها الآخر قايما على طولها على زاوية قا
يمة
ثم ينصف هذا العرض ويخرج من المنتصف في وجه المسطره عمودا على العرض **اقول** وانا اسميه
خط المسطره **قال** هذه المسطره اذا اطبقت وجهها على وجه الصفيحة كان سطحها الاعلى
في سطح الدايرة الوسطى واذا اقيمت على حرفها كان خطها في سطح الوسطانية وهذه صورة وجه
الآلة وظهرها والمسطرة

صورة وجه الآلة



صورة ظهر الآلة

كيفية

كيفية العمل بها ويشتمل على اعتبارات سبعة **الأول** اعتبار ما ذكر في الماء يعتمد
المعتبر اناء قايم الحروف كحوض من حجر وما يماثله ويسوى حرفه حتى يكون السطح المار به
مستويا ويجعل في قرار الاناء جسما منقوشا بين النقش ثم يسكب فيه ماء صافيا و
يصبر الى ان يسكن حركته ثم يطلع على الاناء ويجعل بصره منه بحيث يكون الخط المتوهم
بين بصره وبين ما في القرار عمودا على سطح الماء عند الحس ويحفظ هذا الوضع و
يتامل ما في قراره فانه يجده على ما هو عليه اذا كان الاناء خاليا فيتحقق ان
ما يدركه في قراره اذا نظر اليه على ذلك الوضع ادرك ترتيب اجزائه على ما هو عليه
ثم يضع الاناء موضعا تشرق عليه الشمس ويتحرى ان يكون سطح دائرة حرف الاناء
موازيا للأفق وذلك يسهل بان يرسم داخل الاناء قريبا من محيط حرفه وليكن
باقل من اصبع دايرة موازية لمحيط حرفه ويجعل الفصل المشترك بين سطح الماء
وسطح حرفه ثم يدخل الآلة في الاناء على هيئة سطح تقام على سطح الماء الى ان
ينطبق العضادتان على حرف الاناء ويصير نصف الآلة مع جميع المسطرة المسطرة
في داخل الاناء ثم يزيد في الماء او ينقص منه الى ان ينتهي الماء الى مركز الصفيحه
ثم يدير الآلة حول الاناء الى ان يستظل ما في داخل الماء من حرفها او ينقص عما فوق
الماء منه ثم يمسك المسطره باحدى يديه ويدير الآلة بالاخرى على هيئتها الى ان
يحاذي ثقب الحرف جرم الشمس وينفذ ضوؤها منه في الثقب الثاني الذي في الهدف
وينفذ منه الى سطح الماء ويتحرى ان يكون وضع الضوء الذي على سطح الماء من الثقب
الثاني وضعا معتدلا **اقول** ليكون مستدير الشكل حسا **قال** فاذا
تحرر هذا الوضع فيرفع يده عن الآلة ويعود الى وضعه المحفوظ اولا وينظر الى قرار الماء
من الربع المقطوع ليجد الضوء النافذ من الثقبين على باطن حرف الآلة كدايرة مركزها
على محيط الوسطانيه ويكون محيطها متجاوزا عن الدايرتين المتطرفين قدرا
يسيرا على التساوي ثم يعتمد عودا دقيقا كالخلاله وما شابهها ويلصقها بظاهر
الثقب الاعلى كالقطر له وينظر الى الضوء الذي في داخل الماء والذي في سطح الماء
فانه يرى ظلها كالقطر للضوئين وكذلك ان جعلت الخلالة نصف قطر فانه يجد

ظلها كذلك وطرف ظلها على مركزي الضوئين وعلى اى وضع جعلها من الأوتار وانصافها واجزائها
فانه يرى ظلها كذلك وكذى ان جعل الخلاله على الثقب الثاني باى وضع شاء فتبين من هذه
الأعتبار ان الضوء انما يصل الى مركز الضوء الداخل من مركز الضوء الذى على سطح الماء
فان كان الضوء الذى في سطح الماء خفيا فليدخل المسطره الدقيقه في الماء ويلصق حرفها
بسطح الصفيحه ويجعل وجهها الذى فيه الخط يلي سطح الماء ويحركها حتى يصير سطحها مع سطح الماء
واذا كانت المسطره قايمه على حرفها فان خطها في سطح الدايرة الوسطى وعند هذا الوضع يظهر
الضوء الذى في سطح الماء على سطح المسطرة ومركزه على خطها فاذا اعتبر حاله بالخلاله
تبين ان مركزه على خط الثقبين وكان سطح الماء مارا بمركز الصفيحه فكذلك على سطح
المسطره فبعد مركز الضوء من مركز الصفيحه مثل نصف عرض المسطرة فمركز الضوء هو
مركز الدايرة الوسطى ثم ينبغي ان يرفع المسطرة ويلصق وجهها الذى يقابل الوجه الذى فيه
الخط بسطح الصفيحه ويجعل زاويتها الحادة عند مركز الضوء الداخل اعني الزاويه التي في
وجه الخط ويحرك المسطره حتى يصير الحد الأسفل منها مارا بمركز الصفيحه فيكون حدها
الاعلى الموازي للأسفل الموضوع طرفه على مركز الضوء الداخل مارا بمركز الوسطى فيكون
النقطه من حدها الاعلى التي في سطح الماء هو مركز الدايرة الوسطى فهو مركز الضوء
الذى في سطح الماء والحد الاعلى قطر للوسطى فاذا حرر هذا الوضع فليعتمد خلاله طويله
يداخلها في الماء ويجعل راسها على نقطه من الحد ويتامل الضوء الداخل فانه يجد ظل
الخلاله قاطعا للضوء وراسه عند قرب المسطره التي عند مركز الضوء ثم يغير وضع الخلاله
وراسها في موضعه فيتغير وضع الظل من الضوء الداخل وظل راس الخلاله غير مفارق
عن مركز الضوء ثم يرفع الخلاله فيعود الضوء الى موضعه وكذى ان جعل الخلاله على عدة
مواضع من الحد واعتبر كما ذكر وجد الأمر على ما ذكر فتبين واضحا ان الضوء الوارد الى مركز
الضوء الداخل هو من مركز ضوء السطح على سمت الخط المستقيم الذى هو حد المسطرة واذ
ذاك فتبين المقصد الأولى في الماء وينبغي للمعتبر ان يعلم على مركز الضوء الداخل علامة
باقيه بحديده من حديد ونحوه واذا تامل مركز الضوء فانه وان كان على الوسطى لكن لا يحده
موازاة القطر الثالث اعني على عمود ح ل بل يجده بين طرف قطر الوسطى اعني ف وبين

مركز الضوء بعدا محسوسا واذا تبين له ذلك فينبغي ان يداخل المسطرة الدقيقة في الماء
ويلصقها بوجه الصفيحه ويجعل حد المسطرة على مركز الصفيحه ويحرك المسطره الى ان يصير
حدها قايما على سطح الماء عند الحس ثم يتامل فانه يجد مركز الضوء الداخل فيما بين حد المسطرة
وبين ف وليعلم ايضا عند طرف المسطرة علامة باقية فتبين ان الضوء قد مال عن
استقامة قطر الوسطى اعني خط الثقبين الى جهة العمود الخارج من موقع الضوء وليس
هذا الأنعطاف في الهواء ولا في الماء فبقي ان يكون عند سطح الماء وهو من المقصد الثاني
ولان طرفي الخط الذى انعطف عليه الضوء في سطح الوسطى وكذى طرفا العمود الخارج من
موقع الضوء فخط الضوء اعني خط الثقبين والعمود والذى انعطف عليه جميعا في سطح
الوسطانيه وهو من المقصد الثالث ثم الأنعطاف المذكور انما يوجد اذا كان الضوء النافذ
من الثقبين مايلا على سطح الماء فاما اذا كانت الشمس عند سمت الراس والضوء قايم على
سطح الماء فيوجد نافذا على استقامته الى ف غير منعطف وهذا ايضا من المقصد الثاني
ومساكن هذا الأعتبار ودقايقها لا يخفى على اهل هذا العلم الثاني اعتبار ما ذكر
في الزجاج اذا كان مستوى السطح يتخذ المعتبر عدة قطع من الزجاج النقي والصافي وليكن
كلها مكعبه متساويه في غاية ما يمكن من الصحه طولها كل ضعف قطر الثقب ولتسو سطوحها
بالحك غاية ما يمكن ثم ليحل حلا شديدا ثم ليخرج في وسط الصفيحه قطر مقاطع للثالث على
قوايم وليرسم بالحديد ليبقى اثره ثم يركب احدى الزجاجات على وجه الصفيحه بان يطبق احد
سطوحها على وجهها وواحدا من اضلاعه على القطر المخرج ويجعل منتصف الضلع عند
مركز الصفيحه وجسم الزجاجة مما يلي الثقبين فيصير خط الثقبين مارا بوسط سطح الزجاجة
فاذا حرر هذا الوضع الصق الزجاجة بالصفيحه الصاقا ثابتا وليكن سهل الفك اذا
اريد ثم ياخذ الثانيه ويجعلها من وراء الأولى اعني مما يلي الثقبين ويطبق سطحها على سطح
الصفيحه بحيث ينصفه القطر الثالث على موازاة ضلعيه المتوازيين ويلصق احد سطوحها
القايمه بسطح الزجاجه الأولى ثم يلصقها بالصفيحه كالصاق الأولى ويفعل مثل ذلك بعدة
من الزجاجات الى ان ينتهي الى الهدف او يقرب منه بحيث لا يبقى موضع زجاجه اخرى فيكون
حينئذ القطر الثالث مارا باوساط سطوح الزجاجات كلها وارتفاع الزجاجات

ضعف قطر الثقب فيكون خط الثقبين مارا بمراكز سطوح الزجاجات قايما على السطوح كلها ثم
يعتمد المسطرة الدقيقة فيقيمها على حرفها في وسط الصفيحه ويجعل وجهها مما يلي
الزجاجه الاولى ونهاية طول المسطره قاطعة للقطر الثالث على قوايم فاذا تحرر هذا الوضع الصق
المسطرة بالصفيحه الصاقا ثابتا سهل الفك فيكون اذن خط الثقبين قاطعا لخط المسطرة
على قوايم وهما معا في سطح الوسطانيه ثم ليركب الآلة في الاناء المقدم ذكره المحرر
وضعه من الافق وليكن خاليا من الماء ويضع الاناء في الشمس ويدير الصفيحه على
ثقبيها الى ان ينفذ ضوء الشمس من الثقبين على الزجاجات ثم ينفذ منها الى وجه المسطرة
ويكون وجه المسطرة حينئذ مستظلا لان بحرف الآلة من فوق فيظهر عليه الضوء ويتامل
فانه يجد مركز الضوء على خط المسطرة ثم ليأخذ خلالا وليضع طرفها على مركز ثقب
الحرف فانه يرى ظل طرفها عند مركز الضوء على وجه المسطره وعند ذلك فليسقط على طرف
الظل الذي في وسط الظل الذي على المسطره نقطه بالسواد فيكون على خط المسطرة
وكذلك اذا اعتبر ظل الخلال من وضعها على الثقب الثاني وعلى الضوء الذي على سطح الزجاجة
مما يلي الثقب الثاني وكذلك ان نقط بالسواد نقطه وسط الضوء الذي على سطح الزجاجه
فانه يرى ظلها عند وسط الضوء الذي على وجه المسطرة حيث النقطة المعلمة فتبين من
ذلك ان ضوء خط الثقبين يمر بوسط الزجاجه وينتهي الى مركز ضوء المسطرة فاذا تم هذا
الاعتبار فيقطع الزجاجة التي يلي الثقب الثاني ويتامل الضوء ويعتبر مثل اعتباره اولا
فانه يجد الامر كما وجده اولا وكذلك يقطع الثانيه والثالثه الى آخرها وفي كل مرة
تقطيع اعتباره ليجد كما وجده فتبين له من ذلك ان ضوء الثقبين قد مر بمراكز سطوح
جميع الزجاجات على استقامته فالضوء ينفذ في الزجاج ايضا على سموت خطوط
مستقيمه واذا كان عمودا على سطحه المستوي فانه ينفذ فيه على استقامته وذلك من
المقصد الاول والثاني **الثالث** اعتبار النفوذ اذا كان سطحه كريا ليتخذ نصف
كرة من الزجاج او البلور في غاية ما يمكن من الصحة والصفاء والجلاء وليكن نصف
قطرها اقل مما بين الهدف ومركز الصفيحه ثم ليخرج في قاعدتها قطرا ويفصل عنه من عند
مركزها خطا مساويا لقطر الثقب ويخرج في القاعدة من موضع الفصل وترا يكون

عمودا على القطر ثم ليقطع الزجاجه بالخرط والحك على هذا الوتر لسطح قايم على قاعدة الزجاجه
ويقدر الزاويه التي بين السطحين بزاوية قايمة تعمل من النحاس ويحرر القطع بغاية ما يمكن
ويجلو موضع القطع فيكون الفصل المشترك بين سطحي القطع والقاعدة القايم احدهما
على الآخر خطا مستقيما هو الوتر المخرج اولا والخط الواصل بين مركز الكرة ومنتصف
الفصل عمودا على سطح القطع وليعلم على المنتصف علامة ثم يركب هذه الزجاجه على الصفيحه
ويجعل حدبتها مما يلي الثقبين ويطبق سطح القطع على وجه الصفيحه والفصل على القطر المخرج
القايم على القطر الثالث ومنتصف الفصل على مركز الصفيحه فاذا تحرر هذا الوضع يلصقها
بالصفيحه الصاقا ثابتا ثم يركب المسطرة الدقيقه على وجه الصفيحه مواجهة لقاعدة
قطعة الكرة الزجاجية كما ركبت في الاعتبار المتقدم ويضع الآلة في الاناء والاناء
في الشمس كما مر ويتامل الضوء الذي على وجه المسطره ويعتبر بظل الخلال كما اعتبر فانه
يجد الامر كما وجد وذلك ان الضوء ينفذ في الزجاجه على خط مستقيم وهو في هذه الحالة
اعني ضوء الثقبين عمود على سطح الزجاجه الكرية نافذ فيها على استقامته وانما قلنا
ان الضوء عمود على سطح الكرة لان هذا الضوء موازٍ للقطر الثالث والبعد بينهما بقدر
قطر الثقب وكذلك الخط المخرج من مركز الكرة الزجاجية الى مركز الثقب والخطان اعني
الضوء والخط المخرج معا في سطح الوسطانيه فالضوء يمر بمركز الكرة فيكون عمودا على
سطحها ثم ينبغي للمعتبر ان يرفع المسطرة ويتامل الضوء فانه يجده على حرف الآلة ومركزه
على الفصل المشترك بين الخط القايم على طرف القطر الثالث ومحيط الوسطانيه اعني ف
فمركز الضوء الذي على حرف الآلة ومركز الكرة ومركز الثقب جميعا على خط واحد هو
قطر الوسطانيه وبين ان هذا الضوء قايم على قاعدة نصف الكرة وعلى سطح الهواء المتصل
بها فان سكب الماء في الاناء الى ان يصل الى الزجاجه ويتجاوزها ووضع الآلة والاناء كما
ذكر فانه يجد مركز الضوء ايضا على طرف قطر الوسطانيه وان قلع المعتبر الزجاجه وعكس
وضعها اعني ان جعل قاعدتها مما يلي الهدف والفصل المشترك بين القاعدة وسطح
القطع قاطعا للقطر الثالث على قوايم ومنتصفه على القطر وتامل الضوء الذي عند حرف
الآلة فانه يجد مركزه على طرف قطر الوسطانيه فتبين نفوذ الضوء في الزجاجه على استقامته

وكذلك لو سكب الماء في الاناء الى ان يبلغ الزجاجة فتبين من جميع الاعتبارات ان الضوء
اذا لقى جسما مخالفا وكان عمودا على سطحه فانه ينفذ فيه على استقامته سواء كان اغلظ او
الطف الرابع اعتبار النفوذ اذا كان مايلا الضوء ينبغي ان يقلع الزجاجة ويردها ٤٥١
الى الصفيحه ويجعل السطح المستوي اعني القاعدة مما يلى الثقبتين ووسط الفضل على
القطر الثالث والقطر مايلا على الفضل الى الجهة التى كان ميله اليها عند اعتبار الماء
فيكون العمود الخارج من مركز الكرة على سطح القاعدة الممتد في جسم الزجاجة مايلا
عن خط الثقبتين نحوها ثم يلصق الزجاجة على الوضع المذكور ويضع الالة في الاناء
والاناء في الشمس ويعمل العمل المذكور ويتامل الضوء الداخل فانه يجد مركزه على
محيط الوسطانية لكن لا على ف بل مايلا عنه الى جهة العمود وضوء الثقبتين
يصل مستقيما الى مركز الكرة وينفذ فيها مستقيما فيكون نفوذه على سمت
قطر من اقطار الكرة فيكون عمودا على سطح الكرة فينفذ في الهواء المماس لها داخل
الالة على استقامته فلو كانت استقامة القطر استقامة الضوء النافذ في
الثقبتين لكان مركز الضوء الداخل ف ولما لم يكن دل على انه ينعطف عند سطح الزجاجة
المستوي الى الجهة المذكورة اعني جهة العمود الخارج من موضع الانعطاف على سطح
المخالف وذلك من المقصد الرابع الخامس الاعتبار المذكور بوجه آخر ينبغي
ان يقلع الزجاجة وتركبها بالعكس اعني انه يجعل محدبها مما يلى الثقبتين ويجعل
وسط الفضل المشترك على مركز الصفيحة والفضل مايلا على القطر الثالث ويلصق
الزجاجة الصاقا ثابتا ويخرج من مركز الصفيحة خطا في وجهها عمودا على الفضل
فيكون عمودا ايضا على سطح القاعدة ثم يدخل الالة في الاناء ويضعهما في الشمس
ويعمل عمله ويتامل الضوء الداخل فانه يجد مركزه على الوسطانية لا على ف بل مايلا
عنه الى ضد جهة العمود المخرج من مركز الصفيحة وهذا الضوء ممتد في الزجاجة على
استقامة ضوء الثقبتين لان خط الثقبتين ممتد مستقيما الى مركز الوسطانية وهو
مركز الكرة بعينه فالخط عمود على سطح الكرة فينفذ فيها مستقيما ولكونه غير منته الى ف
فهو منعطف عند مركز الكرة من سطح القاعدة ولانه منعطف الى ضد جهة العمود وهو نافذ

في الهواء

في الهواء من الزجاج والهواء الطف فتبين ان الانعطاف اذا كان من الاغلظ الى الالطف
فانه يكون الى خلاف جهة العمود وذلك من المقصد الرابع وان سكب في الاناء ماء الى ان يبلغ
مركز الصفيحة وتامل الضوء وجده على مثل الحالة الاولى الا ان بعد مركز الضوء عن ف يكون
٤٥٢ اقل مما كان في الهواء والماء اغلظ من الهواء والطف من الزجاج فتبين ان الضوء اذا انعطف
من الاغلظ في الالطف فكلما كان المنعطف فيه اقل لطافة كانت زاوية الانعطاف اصغر
وهذا من المقصد الخامس على جميع مراتب اللطافة فان الانعطاف يكون الى ضد جهة العمود
السادس الاعتبار بوجه آخر ينبغي ان يقلع الزجاجة ثم يركبها على وجه الصفيحة بحيث
يكون محدبها مما يلى الثقبتين وسطح قطعها منطبقا على وجه الصفيحة والفضل على القطر
القايم على القطر الثالث ووسط الفضل خارجا عن مركز الصفيحة ويلصق الزجاجة ويقيم
المسطرة الدقيقة على حرفها على وجه الصفيحة تحت الزجاجة موازيا للقطر القايم مواجهة
للزجاجة فيكون خط الثقبتين غير منته الى مركز الكرة بل يكون عن جنبه منها ويكون مايلا
لذلك على سطح الكرة ثم يضع الالة في الاناء والاناء في الشمس الوضع المذكور ويعمل
عمله ويتامل الضوء على وجه المسطرة فانه يجد مركزه على الخط لكن لا على استقامة خط الثقبتين
بل مايلا عنه الى الجهة التى فيها مركز الزجاجة وخط الثقبتين قايم على قاعدة الزجاجة لانه
مواز لقطر الصفيحة القايم على القاعدة فضوء الثقبتين او امتد على استقامته في الزجاجة
الى سطحها المستوي كان ممتدا على استقامته في الهواء ايضا وكان مركز الضوء على
استقامته واذ ليس فهذا الانعطاف لا يكون الا عند سطح الزجاجة الكري وهو على الطرف
المعلومة اعني انه منعطف الى جهة العمود واعلم ان الضوء عند خروجه من سطح القاعدة
يكون منعطفا الى ضد جهة العمود الا انه اذا كانت المسطرة قريبة جدا من سطح الزجاجة
فالميل لا يكون بينا عند الحس السابع الاعتبار بوجه آخر ينبغي ان يقلع الزجاجة
ثم يركبها على وجه الصفيحة بحيث يكون سطح قاعدتها مما يلى الثقبتين والفضل منطبقا
على القطر القايم ووسطها خارجا عن مركز الصفيحة ويلصقها ويعمل كما عمل ثم يتامل الضوء
فانه يجد مركزه على محيط الوسطانية لكن لا على ف بل مايلا عنه الى الجهة التى فيها مركز
الكرة ولما كان خط الثقبتين عمودا على سطح القاعدة فالضوء ينفذ فيها على استقامته

الى سطح الكرى فلو نفذ في الهواء على تلك الاستقامة لكان مركز الضوء ف ولما كان مايلا
عنه الى الجهة المذكورة والعمود القايم على موضع الانعطاف من سطح الكرة مايل عن ف الى
خلاف تلك الجهة فهذا الانعطاف هو الى ضد الجهة التي فيها العمود وان سكب في الاناء
ماء وجعل الماء دون مركز الصفيحة وفوق موضع الانعطاف من سطح الكرة وجد الانعطاف
كما وجد الآن مركز الضوء يكون اقرب الى طرف القطر اعني ف فذلك انما هو لكون
الماء اقل لطافة من الهواء فزاوية الانعطاف فيه اصغر منها في الهواء **تمت البرهان**
على جميع المقاصد واذ قد وجدنا هذه الاحوال في ضوء الشمس علمنا انها من خواص
الضوء مطلقا لما قد تبين في المقالة الاولى ان من خاصة الضوء الامتداد على سموت
مستقيمة ذاتيا كان وعرضيا قويا كان او ضعيفا ويمكن ان يعتبر هذه المعاني
في الاضواء العرضية اذا فرضنا بيتا مظلما فيه ثقب معتدل يدخل منه ضوء النهار
بالآلة المذكورة والاعمال المشروحة **تكملة المقاصد** وقد تبين في المقالة الاولى
ان كل ضوء في جسم مضيء ذاتيا كان وعرضيا قويا كان او ضعيفا فان الضوء يمتد
من كل نقطة منه على كل خط مستقيم يصح ان يمتد من تلك النقطة في الجسم الذي هي فيه
فتبين من جميع ما بيناه بالقياس والاعتبار ان كل ضوء في جسم مضيء فان كل نقطة
منه يمتد منها ضوء في الجسم المماس لها على كل خط مستقيم يصح ان يمتد منها واذا
صادف جسما مخالفا فالقايم على سطح المخالف ينفذ فيه على استقامتها والمايله
ينعطف الى آخر الاحكام المذكورة **اقول** فان قيل على المقدمة الاولى التي ذكر
تقدمها اذا كان كذلك فاذا استضاء سطح الماء في الاناء عن ضوء الثقب قدر دايرة
فكان من الواجب ان يستضيء جميع اجزاء الماء وجميع سطح حروف الآلة الذي في الماء
من ذلك الضوء على السواء فلم يرى الضوء على حروف الآلة قدر تلك الدايرة ولا يرى
ضوء مثله في ساير اجزاء الماء وسطح الحروف قلنا ذلك الضوء الذي نراه هو الضوء
الاول الذي يمتد من نفس النير والذي يستضيء به ساير اجزاء الماء فذلك ضوء ثان
يمتد اليها من الدايرة المضيئة من سطح الماء والضوء الاسطواني النافذ في الماء الى
قراره وذلك مشاهد فانا نرى عيانا استضاءة جميع اجزاء الماء عند استضاءة قدر

بسير من سطحه ونفوذ ذلك الضوء فيه الا انها اضعف بكثير من استضاءة الجزء من حروف الاناء
بالضوء الداخل فان قيل فتلك الاستضاءة باي وجه يكون من الوجوه الثلثة قلنا بالاستقامة
فقط **لمية الانعطاف** فاما لمية الانعطاف على النحو المذكور فهي ان الضوء ينفذ في الاجسام
المشفة بحركة في غاية السرعة بحيث يخفى عن الحس كما قد تبين في المقالة الثانية ولان الغلظ
من موانع الحركة فالحركة في اللطيف اسهل منها في الغليظ والجسم المشف ممانع الضوء بحسب
ما فيه من الغلظ لان كل جسم طبيعي فانه لا يخلو من غلظ وذلك ان الصفاء والتشفيف ليس له
غاية في التخيل وهو في الاجسام الطبيعية ينتهي الى غاية لا يصح ان يتجاوزها فالاضواء
ينفذ في الاجسام بحسب تشفيفها وتمانعها الاجسام المشفة بحسب غلظها فاذا صادف
الضوء في نفوذه جسما اغلظ كانت ممانعته لحركة الضوء اشد من ممانعة الجسم اللطيف
الذي امتد فيه واذا مانع الحركة تغيرت ضرورة فان كانت الممانعة قوية ردت الحركة الى
الجهة المضادة ولم يمكن للمتحرك حينئذ النفوذ في الجهة التي كان متحركا اليه والمتحركات
الطبيعية التي يتحرك على استقامة اذا نفذت في جسم من الاجسام المنفعلة فان
نفوذها على العمود القايم على سطح الجسم يكون اسهل وهذا المعنى يوجد مشاهدة فانا
اذا اخذنا لوحا دقيقا وسددنا به ثقبا واسعا وسمرناه من جوانبه واخذ كرة من الحديد
ووقف مقابلا للوح ورمى بالكرة على اللوح بقوة قوية ويجري ان يكون حركتها على
العمود القايم على سطح اللوح فان اللوح ينخرق وينفذ الكرة فيه اذا اللوح فرض دقيقا
والقوة قوية وان يجري ان يكون حركة الكرة على خط مايل على سطح اللوح والقوة بحالها
فان تلك الكرة تزلق على اللوح ولا تخرق اذا لم يكن في غاية الرقة وتميل عن جهة حركتها الى
جهة اخرى وكذلك ان احد سيفا وضرب عمودا قويا بحيث يكون حد السيف قايما على سطح
العمود فانه يقطع العمود وان اسل السيف لم يقطع بل ربما قطع بعضه وربما انقلب السيف
وكلما كان اسل كان تاثيره في العود اضعف وامثال ذلك كثيرة فتبين من هذه الاعتبار ان
ان الحركة على العمود اسهل واقوى وان ما كان من المايلة اقرب الى العمود كان الحركة عليه
اسهل فالضوء اذا صادف جسما مشفا اغلظ فانه يعلط بمانعه من النفوذ في جهة حركته
وليست الممانعة في غاية القوة فليس نفوذه في الجهة التي يتحرك منها فان كانت حركة الضوء

٤٥٥

على عمود على سطح المشف بفذ على استقامته لقوة الحركة وان كانت على خط مايل فلا لضعفها
فيميل الى جهة هي اسهل نفوذا واسهل الحركات على العمود ثم على ما هو اقرب منه فالاقرب ولان
الحركة المفروضة هي على خط مايل على سطح المشف فهي مركبة من حركتين حركة في جهة العمود
النافذ وحركة في جهة عمود ثان على العمود الاول عند مبدا النفوذ ولما عاوق غلظ الجسم عن
النفوذ مستقيما وليست ممانعته في غاية القوة لزم ان يميل الى الجهة الاسهل وهي لما لم يكن
للجهة التي اليها الحركة او للمكان الممانع ولا لجهة العمود على سطح المشف لعدم بطلان
الميل الى جهة العمود الثاني بل انما اعاق عنها اعساقا فقط فوجب ان يميل الى جهة
بين الجهتين فينعطف عن استقامته الى جهة العمود القايم على سطح المشف النافذ من موقع
الضوء وكذلك اذا تحرك الضوء في جسم مشف غليظ ثم صادف جسما الطف وخرج من
الغليظ كانت حركته اسرع واسهل واذا كان مايلا على سطح المشف فحركته مركبة من الحركتين
المذكورتين فيكون ممانعة الجسم الاغلظ له عن الجهة التي اليها يخرج العمود الثاني اشد
اشد فاذا خرج ونفذ في الالطف كان الممانعة اضعف وكانت حركته في تلك الجهة اقوى
فينعطف لذلك الى خلاف جهة العمود **اقول** وانما اعتبر الممانعة عن الجهة التي اليها
يخرج العمود الثاني دون الاول لانه لا ممانعة عن جهة الاول اذ ذلك اقوى الحركات و
اسهلها وانما الممانعة مقصوده على الحركة الثانيه هذا ما ذكره ابن الهيثم رحمه الله في
لمية الانعطاف على النحو المشروح ولا يخفى انه كلام خطابي وبيان تمثيلي واما تمثيله
بالسيف فذلك مخالف لما يعتقده مزاولو السيوف فانهم يرون ان السيف اذا لم يكن مايلا
فلا قوة لضربه وانما قوتها عند ما يكون حده مايلا على ضريبته

الفصل الثالث

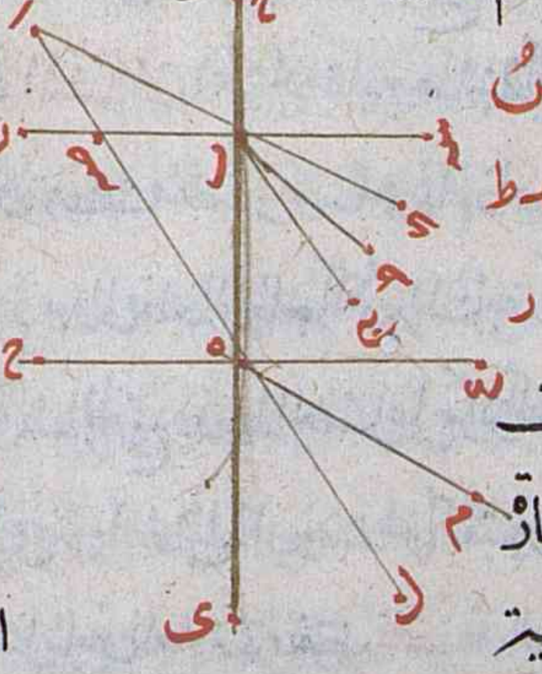
في كيفية انعطاف الاضواء في الاجسام المخالفة سبعة مقاصد **مقدمة** قد تبين ان
الضوء اذا انعطف في جسم فان خطيه اللذين امتد على احدهما وانعطف على الاخر في سطح
واحد وهو عند الاعتبارات المذكورة سطح الوسطانية وهذا السطح قايم على سطح الافق
لكونه موازيا لوجه الالة ثم لظهرها ثم لسطح المسطرة المربعة وهو قايم على سطح الفضلين
المنطبق على سطح حرف الاناء الموازي لسطح الماء الموازي للافق فالضوء الممتد في الهواء
المنعطف في الماء يكونان ابدا في سطح مستو قايم على الافق وعلى سطح الماء ومن الاعتبارات

المذكورة

227

٤٥٦

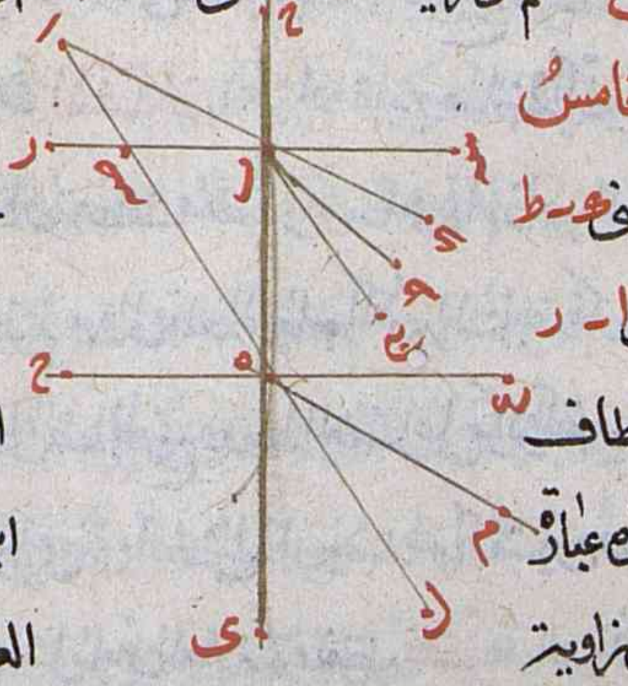
المذكورة بالزجاج والماء نظهر ان خطي الامتداد والانعطاف ابدا يكونان معا في سطح مستو قايم على سطح المشف
الثاني وكذلك اذا انعطف من الجسم الثاني الى ثالث ومن الثالث الى رابع هذا هو كيفية الانعطاف للاضواء
في الاجسام المشفه المخالفة اجمالا فاما لم كان الانعطاف في السطح القايم على سطح المخالف فلان خط الاستقامة
مع العمود الخارج من موقع الضوء على سطح المخالف هما معا في سطح قايم على سطح المخالف والضوء المنعطف
لما كان انعطافه الى جهة العمود صار منعطفا في هذا السطح ايضا لان جهة العمود هي فيه
قال اولا وكذلك ان كان عن جهة العمود ولبعض المقاصد ايضا **اقول**
مقادير زوايا الانعطاف تختلف بحسب مقادير الزوايا التي يحيط بها الضوء والعمود الخارج من
موضع الانعطاف في الجسم الاول **اقول** وانا اسميها زاوية العطف ولنوضح مع سائر
المقاصد في مثال فليكن المضيء ا و ح د الخط المستقيم المذكور فيما قبل وليكن ا ب ا ه
خطين من خطوط الضوء الممتد من ا الى ح د وفي جهة واحدة عن العمود الخارج من ا على
ح د و ب ر ه ع عمودين على سطح الجسم الثاني ونخرجها في جهتي ب ه الى س ع وزاويتا
ط ب ف ل ه م زاويتي انعطافي ا ب ا ه على ان الثاني اغلظ من الاول ولا شك ان زاوية
ا ه ح اعظم من زاوية ا ب ر وذلك لان ا ه يقطع ر ب وليكن على ص فزاوية ا ص ر
اعني ا ه ح اعظم من ا ب ر فنقول ان زاوية ل ه م اعظم من زاوية
ط ب ف **الثاني** ونسبة زاوية ل ه م الى ا ه ح اعظم من نسبة زاوية ط ب ف الى
ا ب ر **الثالث** ويوجد زيادة ل ه م على ط ب ف اقل من زيادة ا ه ح على ا ب ر
واقول ان في العموم نظرا دقيقا قد تبين في ذيل الكتاب **الرابع** وزيادة ا ه ح على
ل ه م اعني م ه ع اعظم من زيادة ا ب ر على ط ب ف اعني ف ب س وانا اسمي هذه
الزيادة الباقية **الخامس**
زاوية الانعطاف اعني ف ب ط
زاوية العطف اعني ا ب ر
كانت زاوية الانعطاف
واقول هذه عبارة
يقال كانت اقل من زاوية



وان المخالف اذا كان اغلظ كانت
في مثالنا ابدا اقل من نصف
السادس واذا كان الطف
اقل من نصف مجموع الزاويتين
ابن الهيثم رحمه الله ولا وضح ان
العطف وليكن زاوية الانعطاف

على عمود على سطح المشف بعد على استقامته لقوة الحركة وان كانت على خط مايل فلا لضعفها
فيميل الى جهة هي اسهل نفوذا واسهل الحركات على العمود ثم على ما هو اقرب منه فالاقرب ولان
الحركة المفروضة هي على خط مايل على سطح المشف فهي مركبة من حركتين حركة في جهة العمود
النافذ وحركة في جهة عمود ثان على العمود الاول عند مبدا النفوذ ولما عاوق غلظ الجسم عن
النفوذ مستقيما وليست ممانعته في غاية القوة لزم ان يميل الى الجهة الاسهل وهي لما لم يكن
الجهة التي اليها الحركة او لا لمكان الممانعة ولا جهة العمود على سطح المشف لعدم بطلان
الميل الى جهة العمود الثاني بل انما اعاق عنها اعساقا فقط فوجب ان يميل الى جهة
بين الجهتين وينعطف عن استقامته الى جهة العمود القايم على سطح المشف النافذ من موقع
الضوء وكذلك اذا تحرك الضوء في جسم مشف غليظ ثم صادف جسما الطف وخرج من
الغليظ كانت حركته اسرع واسهل واذا كان مايلا على سطح المشف فحركته مركبة من الحركتين
المذكورتين فيكون ممانعة الجسم الاغلظ له عن الجهة التي اليها يخرج العمود الثاني اشد
اشد فاذا خرج ونفذ في الالطف كان الممانعة اضعف وكانت حركته في تلك الجهة اقوى
فينعطف لذلك الى خلاف جهة العمود اقول وانما اعتبر الممانعة عن الجهة التي اليها
يخرج العمود الثاني دون الاول لانه لا ممانعة عن جهة الاول اذ ذلك اقوى الحركات و
اسهلها وانما الممانعة مقصوده على الحركة الثانيه هذا ما ذكره ابن الهيثم رحمه الله في
لمية الانعطاف على النحو المشروح ولا يخفى انه كلام خطابي مبيان تمثيلي واما تمثيله
بالسيف فذلك مخالف لما يعتقده مزاولو السيوف فانهم يرون ان السيف اذا لم يكن مايلا
فلا قوة لضربه وانما قوتها عند ما يكون حده مايلا على ضريبته **الفصل الثالث**
في كيفية انعطاف الاضواء في الاجسام المخالفة سبعة مقاصد **مقدمة** قد تبين ان
الضوء اذا انعطف في جسم فان خطيه اللذين امتد على احدهما وانعطف على الاخر في سطح
واحد وهو عند الاعتبارات المذكورة سطح الوسطانية وهذا السطح قايم على سطح الافق
لكونه موازيا لوجه الالة ثم لظهرها ثم لسطح المسطرة المربعة وهو قايم على سطح الفضلين
المنطبق على سطح حرف الاناء الموازي لسطح الماء الموازي للافق فالضوء الممتد في الهواء
المنعطف في الماء يكونان ابدا في سطح مستو قايم على الافق وعلى سطح الماء ومن الاعتبارات

المذكورة بالزجاج والماء نظهر ان خطي الامتداد والانعطاف ابدا يكونان معا في سطح مستو قايم على سطح المشف
الثاني وكذلك اذا انعطف من الجسم الثاني الى ثالث ومن الثالث الى رابع هذا هو كيفية الانعطاف لا ضوا
في الاجسام المشفه المخالفة اجمالا فاما لم كان الانعطاف في السطح القايم على سطح المخالف فلان خط الاستقامة
مع العمود الخارج من موقع الضوء على سطح المخالف هما معا في سطح قايم على سطح المخالف والضوء المنعطف
لما كان انعطافه الى جهة العمود صار منعطفا في هذا السطح ايضا لان جهة العمود هي فيه
اقول وكذلك ان كان عن جهة العمود ولبعض المقاصد ايضا **قال الاول**
مقادير زوايا الانعطاف تختلف بحسب مقادير الزوايا التي يحيط بها الضوء والعمود الخارج من
موضع الانعطاف في الجسم الاول **اقول** وانا اسميها زاوية العطف ولنوضحه مع ساير
المقاصد في مثال فليكن المضي ا و ح ر الخط المستقيم المذكور فيما قبل وليكن ا ب ا ه
خطين من خطوط الضوء الممتد من ا الى ح ر وفي جهة واحدة عن العمود الخارج من ا على
ح ر و ب ر ه ح عمودين على سطح الجسم الثاني ويخرجها في جهتي ب ه الى س ع وزاويتا
ط ب ك ل ه م زاويتي انعطافي ا ب ا ه على ان الثاني اغلظ من الاول ولا شك ان زاوية
ا ه ح اعظم من زاوية ا ب ر وذلك لان ا ه يقطع ر ب وليكن على ص فزاوية ا ص ر
اعني ا ه ح اعظم من ا ب ر فنقول ان زاوية ل ه م اعظم من زاوية
ط ب ك **الثاني** ونسبة زاوية ل ه م الى ا ه ح اعظم من نسبة زاوية ط ب ك الى
ا ب ر **الثالث** ويوجد زيادة ل ه م على ط ب ك اقل من زيادة ا ه ح على ا ب ر
واقول ان في العموم نظرا دقيقا قد تبين في ذيل الكتاب **الرابع** وزيادة ا ه ح على
ل ه م اعني م ه ع اعظم من زيادة ا ب ر على ط ب ك اعني ك ب س وانا اسمي هذه



الزيادة الباقية **الخامس** وان المخالف اذا كان اغلظ كانت
زاوية الانعطاف اعني ك ب ط في مثالنا ابدا اقل من نصف
زاوية العطف اعني ا ب ر **السادس** واذا كان الطف
كانت زاوية الانعطاف اقل من نصف مجموع الزاويتين
واقول هذه عبارة ابن الهيثم رحمه الله والاوضح ان
يقال كانت اقل من زاوية العطف وليكن زاوية الانعطاف

على ان الثاني الطف **ط ه** فيكون **ط ه** اصغر من **ا ر** **السابع** وزاوية الانعطاف
التي يقتضيها عطفية من جسم الطف في مخالف مثل التي يقتضيها عطفية من المخالف في الجسم الاول
اذا كانت العطفية في الثاني مثل الباقية في الاول **قال** واما اتقانا ومنه زاوية
الانعطاف بحسب اختلاف المخالف في الشفيف فقدم بيانه **الاعتبارات** وهي خمسة
الاول اعتبار مقادير الزوايا الانعطافية في الماء نفصل المعتبر من الدايرة الوسطى
من لدن مركز الثقب قوسا قدرها عشر درج ثم نخرج من نهاية القوس خطا قايما على وجه
الصفيحة ومن نهايته عند قاعدة الحرف وطرف في وجهها ونفصل من الوسطانية مما يلي نهاية
القوس ربع المحيط ونعلم على نهايته ونخرج منها خطا قايما في باطن حرف الالة على وجه
الصفيحة ومن موضع نصف قطر الى مركز الصفيحة فيكون عمودا على القطر المخرج ويكون القوس
التي بين طرف القوس المفصولة وبين **ف** ثمانين درجة ثم نركب الالة في الاناء على
ما مر وقت طلوع الشمس ونملأ الاناء ماء الى مركز الصفيحة وندير الالة على نفسها الى ان
ينطبق القطر المخرج على سطح الماء وحينئذ يكون قطر الوسطانية الموازي له منطبقا ايضا
على سطح الماء عند الحس ثم نحفظ الالة على وضعها المحرر ونراعي الشمس الى ان ينفذ ضوءها
من الثقبين على سطح الماء منعطفا فيه الى حرف الالة ونعلم على مركز الضوء الداخل ثم نرفع
الالة وننظر الدرجات التي بين نقطة **ف** وبين العلامة فما كان فهو قدر زاوية الانعطاف
التي يقتضيها زاوية عطف قدرها ثمانون درجة في الماء ثم نفصل قوسا من الوسطانية
قدرها عشرون درجة ونعمل العمل المذكور الى ان يحصل له قدر زاوية انعطاف يقتضيها
زاوية عطف هي سبعون درجة وعلى ذلك نعرف اقدار جميع زوايا الانعطاف التي يقتضيها
زوايا العطف واحدة واحدة **الثاني** اعتبار مقاديرها في الزجاج اذا اراد استعلام
زاوية انعطاف يقتضيها زاوية عطف نفصل قوسا هي تمام زاوية العطف من الربع من
لدن مركز الثقب ونخط القطر ثم نعمد الى قطعة الزجاج الكرية السابق ذكرها ونركب سطح قطعها
على وجه الصفيحة والفصل على القطر المخرج ووسط الفصل على مركز الصفيحة وسطح قاعدتها
مما يلي الثقبين ونلصقها ثم نراعي ضوء الشمس الى ان ينفذ من الثقبين ونعلم على مركز الضوء
عند حرف الالة ثم نرفعها ونتامل ما بين العلامة ونقطة **ف** فذلك قدر زاوية الانعطاف

المذكورة **الثالث** اعتبار مقاديرها اذا كان الانعطاف من الزجاج الى الهواء نفصل القوس و
نخط القطر ونطبق سطح القطع على وجه الصفيحة والفصل على القطر المخرج ووسطه على المركز ويكون
حدبة القطعة مما يلي الثقبين فاذا انفذ ضوء الشمس من الثقبين اعلم على مركز الضوء عند حرف
الصفيحة ثم نرفع الالة وننظر فانه نعرف قدر الزاوية على ما مر ونجد هذه المقادير كمقادير الزوايا
التي للانعطاف من الهواء الى الزجاج اذا كانت العطفية في الزجاج مثل النافية في الهواء
الرابع اعتبار مقاديرها عند حدبة الزجاجة نفصل القوس ونخط القطر ثم نفصل
من القطر المخرج من لدن مركز الصفيحة خطا مساويا لنصف قطر الكرة الزجاجية ثم نخرج من
طرف هذا الخط اي موضع الفصل عمودا على القطر الثالث ثم نطبق سطح القطع على وجه
الصفيحة والفصل على العمود ووسط الفصل على النقطة التي اخرج منها العمود من القطر المخرج
وسطح القاعدة مما يلي الثقبين فيكون خط الثقبين عمودا على سطح القاعدة ولان البعدين بين
مركزي الوسطانية والصفيحة كالبعد بين مركز الكرة ومنتصف الفصل والبعدان عمودان
على وجه الصفيحة فهما متساويان متوازيان فكذلك الواصل بين مركزي الوسطانية والكرة
وبين مركز الصفيحة ومنتصف الفصل متساويان متوازيان ايضا والواصل بين مركز الصفيحة
ومنتصف الفصل مثل نصف الكرة لانا كذا فصلناه من القطر المخرج فالواصل بين مركزي
الوسطانية ومركز الكرة نصف قطر الكرة فمركز الوسطانية على حدبة الكرة وخط الثقبين
مع هذا الواصل يحيط بزاوية قدرها القوس المفصولة والخطان ينتهيان الى محيط الوسطانية
في مقابلة الثقبين ونفرزان منه قوسا اخرى مثلها ثم نراعي الضوء النافذ من الثقبين ونعلم
على مركز الضوء الداخل علامة ثم نرفع الالة ونتامل مركز الضوء فنجده ابعد عن طرف القطر
المخرج من طرف القطر الثالث ويكون القوس التي بين **ف** وبين مركز الضوء قدر زاوية
الانعطاف التي يقتضيها زاوية عطف قوسها تمام القوس المفصولة ويكون هذا الانعطاف
الى ضد جهة العمود وعلى ذلك نستعلم زوايا الانعطاف عن زوايا العطف المفروضة ونجد هذه
المقادير بعينها هي مقادير الزوايا التي لانعطاف الضوء من الهواء الى الزجاج **اقول**
فاذا كانت نقطتان مضيئتان في جسمين متجاورين ولم يكن الخط الواصل بينهما عمودا على
سطحهما كان سمتا ورود ضوء الاولى الى الثانية سمتي ورود ضوء الثانية الى الاولى بعينهما

والا لاختلفت زاويتا الانعطافين وسنحتاج الى هذه المقدمة فيما بعد والفرق بين الصورتين ان
الانعطاف يكون في احديهما الى جهة العمود وفي الاخرى الى خلاف جهته **قال** وان اعتبر
المعتبر الزجاج والماء ايضا عن حدبة الزجاج وعن سطحها المستوي حصلت له مقادير زوايا الانعطاف
من الزجاج الى الماء ويجد الزوايا اصغر مما كانت يجدها في الهواء **الخامس** اعتبار مقاديرها
عند مقعر الزجاج ويجد زجاجة مقعرة ونقعر اسطوانيا على مقدار نصف اسطوانة قائمة
وليكن شكل جملة الزجاج شكلا متوازي السطوح طوله يزيد على نصف قطر الزجاجية
الكرية بمقدار شعيرة وعرضه مثل طوله وسمكه بقدر ضعف قطر الثقب وليكن التقعير في احد
جوانبها وقاعدتا التقعير الاسطواني في سطحي الزجاجة المربعين وطول الاسطوانة في
سمك الزجاجة ونصف قطر قاعدة الاسطوانة مثل نصف قطر الزجاجة الكرية ونهايات
الزجاجة وساير سطوحها مستقيمة ومستوية في الغاية وعمل هذه الالة يسهل بان
نصب الزجاج في قالب كما شرحنا فيخرج الزجاجة على الوجه المذكور ثم ليفصل المعتبر من
محيط الوسطانية قوسا مر يد اعتبار الزاوية بها ويخرج من طرفها القطر على الوجه المذكور
ويتم العمل ويفصل من نصف هذا القطر الذي ينتهي الى مقابل القوس المفصولة من لدن
مركز الصفيحة خطا يساوي نصف قطر قاعدة الاسطوانة ويخرج من نقطة الفصل عمودا على
القطر الثالث ويخرجه في الجهتين ثم نطبق سطح الزجاجة المربع على وجه الصفيحة ويجعل على
ظهر التقعير مما يلي الثقبتين ويطبق الخط المستقيم المار بنهايتي الفصلين اللتين يفصلان
عن قطر قاعدة الاسطوانة على هذا العمود ويتحرى ان يكون بعدا طرفي قطر قاعدة التقعير
عن النقطة التي اخرج منها العمود متساويين فيكون مركز قاعدة التقعير على النقطة التي اخرج
منها العمود فاذا تحرر هذا الوضع فليلصق الزجاجة فيكون الوسطانية قاطعة للتقعير
الاسطواني على موازاة قاعدة التقعير فيحدث فيه نصف دايرة قطرها مواز لقطر قاعدة
التقعير فيكون الخط الواصل بين منتصفي هذين القطرين وهو عمود على وجه الصفيحة بقيام
الاسطوانة مساويا للواصل بين مركزي الوسطانية والصفيحة فيكون الواصل بين مركز
الوسطانية ومركز النصف الحادث من قطع الوسطانية الاسطوانة مساويا للواصل بين
مركز قاعدة الاسطوانة ومركز الصفيحة وهذا الخط نصف قطر قاعدة الاسطوانة فالاول

كذلك

كذلك فمركز الوسطانية على محيط تقعير الاسطوانة والخط المار بمركزي الثقبتين قايم على سطح الزجاجة المستوي
الذي يلي حدبة الاسطوانة فضوء الثقبتين يمتد في الزجاج على استقامته الى مقعرها ثم ينعطف من سطح
المقعر لان هذا الخط لا يمر بمركز الدايرة التي في تقعير الزجاجة وهذا الخط المقعر على نقطة واحدة
ومركز الوسطانية على هذا الخط وهو ايضا على المقعر فهو النقطة بعينها فضوء الثقبتين ينعطف من مركز
الوسطانية فالقوس التي تكون بين مركز الضوء وبين **ف** هي التي يوتر زاوية الانعطاف فبهذا الطريق
يمكن اعتبار مقادير زوايا الانعطاف التي تكون عند مقعر الزجاجة وهذا الانعطاف هو من مقعر
الزجاج الى الهواء وهي بعينها التي تكون لانعطاف الضوء من الهواء الى الزجاج عند مقعر الزجاجة
لمثل ما بين قبل واذا تبين للمعتبر مقادير زوايا الانعطاف وتاملها تبين له جميع المقاصد
المذكورة وهي كيفيات انعطاف الاضواء في الاجسام المخالفة مفصلة **الفصل الرابع**
ان ما يدركه البصر من وراء الاجسام المخالفة اذا كان مايلا عن الاعمدة القايمة على سطوحها هو
ادراك بالانعطاف اربعة مقاصد **مقدمة** قد تبين في الفصل السابق ان الضوء الممتد
من المضيء في الجسم المشف المتصل به فانه ينفذ في كل جسم مخالف للاول متصل به اما مستقيما
او منعطفا سواء كان الضوء ذاتيا او عرضيا وتبين في المقالة الاولى ان المضيء اذا كان متلونا
فان صورة لونه يمتد مع صورة ضوءه ويمتد مع امتداده غير مفارقة له وان البصر اذا ادرك
الضوء ادرك اللون الممازج له **الاول** فتبين ان الاجسام المضيئة اذا كانت في اجسام
مجاورة للجسم الذي فيه البصر كالماء والسماء وساير الاجسام المخالفة وامتدت صور نقاطها الى
السطح المشترك ثم نفذت في الجسم الذي فيه البصر مستقيمة او منعطفة ثم راها البصر فانما يراها
من السموت التي ينعطف عليها صور تلك النقاط غالبا او التي ينفذ الصور عليها مستقيمة في
الاقل ويكون انعطافها في السطوح القايمة على سطح المخالف ولا يمتد من نقطة منها خط نافذ
على الاستقامة اكثر من واحد ولا بد ان يمتد خط كذلك من كل نقطة ان لم ينته الى كثيف ويحقق
هذا المقصد اعتباران **الاول** اعتبار ما ذكر بالالة في الماء تركب الالة الموصوفة في الاناء
ويضع الاناء في موضع مضيء باي كل ضوء كان بحيث يدخل الضوء الاناء ويسكب فيه ماء صافيا
الى مركز الصفيحة ثم يضيق الثقبتين اللذين في الالة بشيء من الشمع ولا يبقى منهما الا جزءا يسيرا
عند وسط الثقب ويدخل فيما بين الثقبتين اسويا دقيقا ليحصر المسافة التي بين الثقبتين ثم

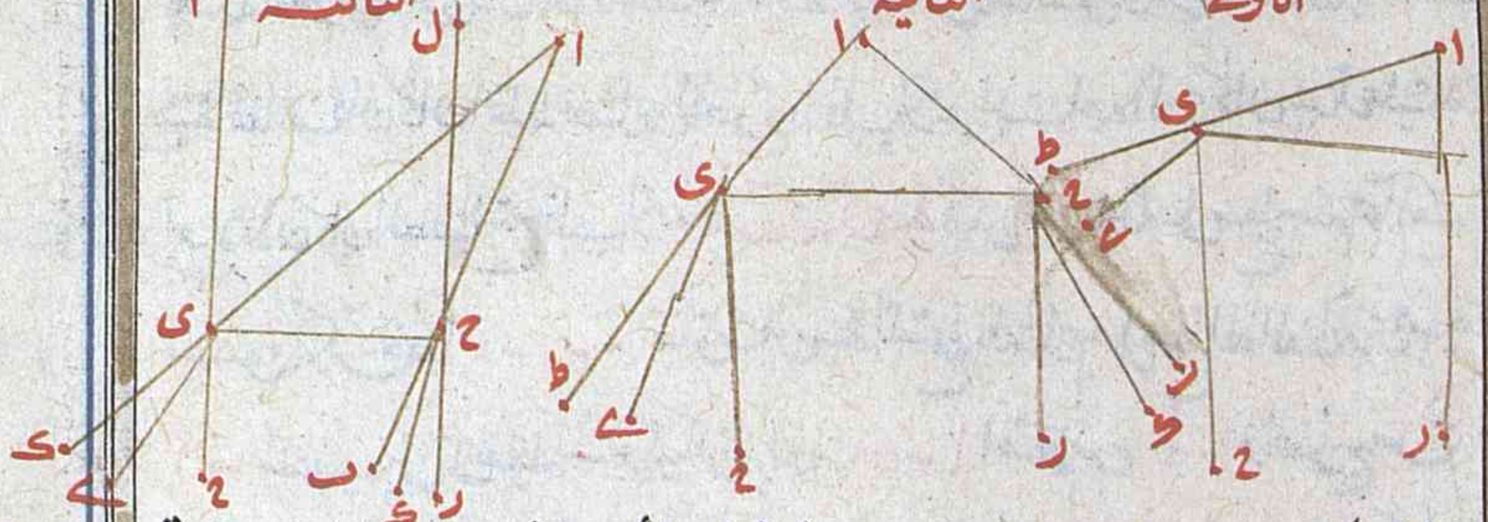
مدير الآلة الى ان يقوم القطر الثالث على سطح الماء عمودا عليه ثم يعتمد خلاله سيئا فيدخلها في
الاناء ويجعل راسها عند ف وينظر من الثقب الاعلى ساترا بصره الاخر فانه يرى طرف الخلاله عند
ف فان نحاها عن ف فانه لا يراها فتبين ان ادراكه لطرف الخلاله انما هو على استقامه
العمود الخارج من طرف الخلاله على سطح الماء ثم ينبغي ان يميل القطر الثالث على سطح الماء ويدخل
الخلاله ويجعل راسها عند ف وينظر من الثقب فانه لا يرى طرفها ثم يحرك راسها على محيط
الوسطانيه الى الجهة التي فيها البصر برفق ويتامل حرف الآلة الى ان يراها فاذا اراها فليثبت
طرفها مكانه ثم يامر غيره ان يدخل في الاناء عودا ليس بالغليظ ولا في غاية الدقة ويجعله عند
سطح الماء مقابلا للثقب الثاني ليكون عند مركز الدايرة الوسطى ويتامل المعتبر داخل
الاناء فانه لا يرى طرف الخلاله ثم يامر ان يرفع العمود وينظر فانه يراها ثم يعلم على موضع
طرفها ويرفع الآلة ويتامله فيجد بينه وبين ف بعدا محسوسا وان ادخل المسطره
الدقيقة في الماء وجعل حرفها على مركز الصفيحة واقام الحرف على سطح الماء عمودا واعلم
على موضع حدها من الوسطانيه ثم يرفع الآلة وتامل العلامة فانه يجد موضع طرف
الخلاله بين ف وعلامة حد المسطره **الثاني** اعتبار ما ذكر في الزجاج ينبغي ان
يركب الزجاجة الكرية على الصفيحة بحيث يكون سطحها المستوى مما يلي الثقبين وفصلهما
المشترك عمودا على سطحي الزجاجة المستوى والكرى ثم يركب الآلة في الاناء ويدخل الخلاله
فيه ويضع طرفها على ف وينظر من الثقب الاعلى ويتامل فانه يرى طرف الخلاله وان
نحى طرفها عن موضعها لا يراها فتبين ان ادراكه لطرفها انما هو على استقامة وان
قلع الزجاجة وجعل حدبتها مما يلي الثقبين والفصل عمودا على القطر الثالث ووسطه
على القطر وعمل عمله وجد الامر كما وجد ثم ينبغي ان يقلع الزجاجة ويخرج قطرا في الصفيحة
مقاطعا للثالث على زاوية منفرجة ويركب الزجاجة على وجه الصفيحة بحيث يكون سطحها
المستوى مما يلي الثقبين وفصله على القطر المخرج ووسطه عند مركز الصفيحة ويلصق
الزجاجة فيكون خط الثقبين منتهيا الى مركز الزجاجة غير قايم على سطحها المستوى
قايما على سطحها الكرى ويخرج من مركز الصفيحة اولا عمودا على سطح الزجاجة منتهيا
في الجهتين الى حرف الآلة ثم يخرج من طرفه خطين قايمين في سطح الحرف على وجه الصفيحة

فيقطعان الدايرة الوسطى على نقطتين اذا وصل بينهما كان موازيا للعمود مارا بمركز الزجاجة
قايما على سطحيها المستوى والكرى ويكون النقطة منهما التي هي عن الزجاجة في خلاف جهة
الثقبين مسقط العمود الخارج من مركز الزجاجة على سطحها المستوى النافذ في الزجاجة والاخرى
كذلك لما في الهواء ثم يضع طرف الخلاله على ف وينظر من الثقب فلا يراه ثم يمرها على محيط الوسطانيه
الى جهة مسقط العمود من حرف الآلة برفق الى ان يراها ويعلم عند الطرف وحينئذ ثم انحاها
عن العلامة يمينه ويسره فانه لا يراها قط وان امر حينئذ بستر مركز الزجاجة بطرف عمود دقيق
فانه لا يراها ايضا ثم يرفع الآلة ويتامل العلامة فيعلم انه انما راها بالانعطاف من مركز
الوسطانيه اى الزجاجة الى جهة العمود وفي سطح الوسطانيه والانعطاف ليس عند سطح الزجاجة
الكرى لان الخط الخارج من مركز الزجاجة الى سطحها يكون عمودا عليه فينفذ في الهواء على
استقامته فانما هو عند سطحها المستوى فصوره طرف الخلاله انما امتدت مستقيمة الى مركز
الزجاجة ثم انعطفت عنده الى الثقبين ولا يراها البصر الا من سمت خط الثقبين لان خطوط
الشعاع التي تخرج من البصر في هذه الحال ليس منها الى الزجاجة غير خط الثقبين لان الانبوبة
تقطع جميعها سوى الخط المذكور وهذا الانعطاف اعني انعطاف صوره طرف الخلاله الى
الثقبين يكون الى ضد جهة العمود الخارج من المركز على سطح الزجاجة المستوى لان خط الثقبين
ابعد عن العمود من الخط الخارج من طرف الخلاله الى مركز الزجاجة النافذ على استقامته
في الهواء وعلى مثل هذه الصفة كان الانعطاف من الماء الى الهواء ثم ينبغي ان يقلع
الزجاجة ويركبها بالعكس اعني يجعل حدبتها مما يلي الثقبين وفصلها المشترك على القطر
المخرج ووسط الفصل على مركز الصفيحة فيكون خط الثقبين مايلا على سطح الزجاجة المستوى
وقايما على سطحها الكرى ويخرج من مركز الصفيحة عمودا على القطر المخرج ويلصق الزجاجة
ويركب الآلة في الاناء ويجعل طرف الخلاله على نقطة ف وينظر من الثقب فلا يراها
ثم يحركها الى ضد الجهة التي فيها العمود وعلى محيط الوسطانيه برفق ان يراها فيكون الخط
المستقيم الخارج من طرف الخلاله الى مركز الزجاجة اذا امتد على استقامته في الزجاجة
وامتد معه العمود الخارج من مركز الزجاجة القايم على سطحها المستوى كان خط الثقبين
متوسطا بينهما وصورة طرف الخلاله الممتد على هذا الخط منعطفة عند مركز الزجاجة على

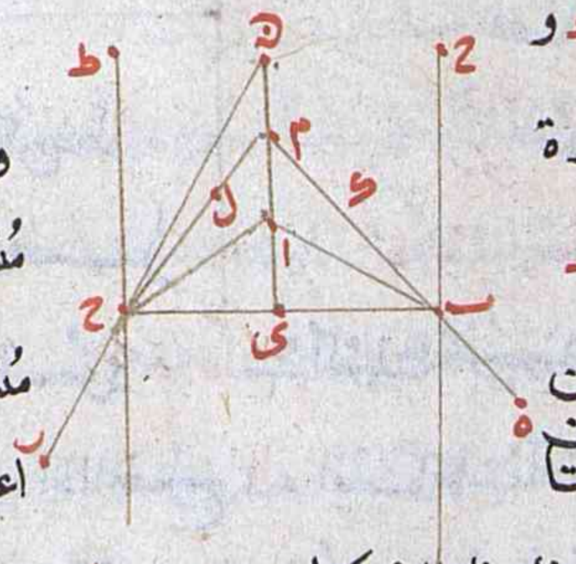
خط النقبتين فهذا الانعطاف الى جهة العمود **اقول** واذ قد تبين المقصد المذكور فاعلم انه يحدث
من كل نقطة مضيئة مخروطا ضوء احدهما مخروط تام في الجسم الذي فيه النقطة راسه هي وقاعدته سطح
المخالف والاخر مخروط ناقص اصغر قاعدته سطح المخالف واتساعه الى جهة السمك اذا كان السطح مستويا
واسمي الاول مخروط استقامتها والثاني مخروط انعطافها وكذا يحدث من كل صورة مضيئة مجسما
ضوء احدهما في الجسم الذي هي فيه والاخر في الذي يليه اما الاول فان كان سطح الصورة مساويا
لسطح المخالف وعلى شكله ووضعه فاسطوانة على اختلاف اصنافها بحسب شكل الصورة وان كان
سطحها غير مساو لسطح المخالف لكنه مشابه له على وضعه فان كانت اعظم كان مخروطا ناقصا اتساعه
من جهة الصورة وتضايقه من جهة السطح وان كانت اصغر فبعكس ذلك واما الثاني فمخروط ناقص
اتساعه من جهة السمك ثم ان النقطة ان كانت في الالطف وسطح المخالف دائرة والواصل بين
النقطة ومركز الدائرة عمود على الدائرة فان زاوية مخروط استقامتها يكون اعظم من زاوية
مخروط انعطافها وان كانت في الاغلظ فبالعكس والصورة ان كانت في الالطف وكانت اصغر
من سطح المخالف فزاوية مخروط استقامتها اعظم من زاوية مخروط انعطافها وان كانت في الاغلظ
فبالعكس وان كانت اعظم من سطح المخالف فغير مضبوط وابدا يكون لمجسمي الاستقامة والانعطاف
سهم واحد ولنعد لبيان هذه الاحكام نقطة ا المضيئة وخط ح ر وليكن قطر دائرة السطح ولنخرج
من ح ر عمودي ح ر ر ح في المخالف وليكن اغلظ فالعمود الواقع من ا على ح ر اما ان يقع
على احدى النقطتين او بينهما او خارجا فان وقع على احدهما وليكن ح كما في الصورة الاولى فاذا
وصلنا ا ح واخرجنا على استقامته كان ضوء ا ح نافذا على استقامة ا ح ر ولنخرج
ا ر على استقامته الى ط فيكون ضوء ا ر غير مسير الى ط بل منعطفا عن ر ط الى جهة
ر ح مثل ر ی و ح ر ر ح متوازيان ح ر د ی متلاقيان وموضوعان على
التباعد من جهة سمك الثاني وان وقع بينهما كما في الصورة الثانية فلنخرج ا ح على استقامته
الى [illegible] و ا ر الى ط فيكون كل من ضوئي ا ح ا ر منعطفين على مثل خطي ح [illegible] ر ی
ويكون التباعد بينهما في جهة السمك ابين وان وقع خارجا عنهما كما في الصورة الثالثة فليقطع
من ح عن خلاف جهة ر ويخرج عمودي [illegible] ح ر الى ل م فيكون عطفيه ا ح ل اعني ح ر
اصغر من عطفيه ا ر م اعني ط ر ح فيكون انعطافه [illegible] اصغر من انعطافه [illegible]

وباقيه

وباقية ح ر ی اعظم من باقيه ر ح [illegible] ولان زاويتي ر ح ر ح ر ح معا مثل قايمتين ونقص من الاولى
ر ح [illegible] وزيد على الثانية ح ر ی وهي اعظم مما نقصت من الاولى فزاويتا [illegible] ی ر ح معا
اعظم من قايمتين فخطا ح [illegible] ر ی معا موضوعان على التباعد من جهة السمك وان كان الثاني الطف



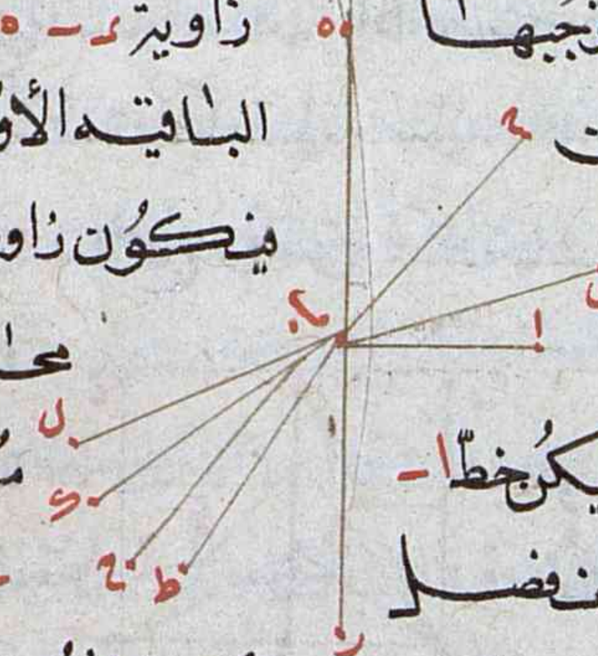
فالحكم كما ذكر والبيان على قياسه واستبان من ذلك ان الخطوط الانعطافية موضوعة على التباعد من جهة
السمك ابدا اذا كان سطح المخالف مستويا واذ ذاك فالخطوط الواصلة من ا الى اطراف اقطار الدايرة
يحدث بعد الانعطاف سطح مخروط ناقص كما ذكر **مقدمة** ليكن ا نقطة مضيئة في جسم ر ح
خطا مستقيما على سطح مخالف اغلظ و ا ر عمودا عليه فاقول ان جميع اضواء ا المنعطفة
في المخالف من نقاط على السطح متساوية البعد عن ر اذا اخرجت مستقيمة في جهة ا اجتمعت
عند نقطة بعينها من خط ا ر وذلك لانا نفصل ر [illegible] مثل ر ح ونصل ا [illegible] ا ح ولينعطف
ا [illegible] على [illegible] ه و ا ح على ح ر ولنخرج من نقطتي [illegible] ح عمودي [illegible] ح ط على [illegible] ح في الجسم



الاول ونخرج ه [illegible] الى [illegible] و ر ح الى ل فيكون [illegible]
بين [illegible] ح [illegible] ر ضرورة و ح ل بين ح ط ح ر و
لان زاويتي ا [illegible] ر ا ح ر متساويتان فزاويتا ا [illegible] ح
ا ح ط اعني العطفتين متساويتان فانعطافاهما
ايضا متساويتان فالباقيتان اعني زاويتي [illegible] ط ح ل
ايضا متساويتان وهما حادتان فاذا اخرج كل من [illegible] ح ل مع ر ا تلاقيا ويكون التلاقي
على نقطة من ر ا بعينها والا فليلاق [illegible] على م و ح ل على [illegible] وليكن [illegible] ابعد من
ونصل م ح ونبين تساوي خطي ر ح ر [illegible] واشتراك ر م وتساوي زاويتي ر تساوي
زاويتي م ح ر [illegible] م [illegible] ر اعني [illegible] ح ر هذا خلف فالحكم ثابت وكذلك لو كان المخالف الطف وبعد

٤٦٥

ذلك فتبين ان النقطه المضيئه اذا كانت في الالطف كانت زاوية مخروط الاستقامة اعظم من زاوية مخروط
الانعطاف لكون الخطوط المنعطفه من نقاط متساويه البعد عن مسقط العمود اذا اخرجت في جهة ا
فلا بد ان يلتقي جميعا عند نقطه بعينها من العمود ويكون نقطه ا داخل ذلك المخروط فيكون زاوية ا
المجسمه اعظم من الاخرى وان كانت النقطه في الاغلظ فبالعكس والحاصل ان مخروط النقطه اذا انعطف
في المخالف فان كان اغلظ تضايق المخروط قليلا عن اتساعه الذي كان يمتد عليه
او لا وان كان الطف اتسع قليلا **مقدمة** ليكن ا ب خطا على سطح جسم مخالف
مستو وليكن خطا ج ب د ب ضوئيين في السطح القائم على سطح المخالف الذي فيه
ا ب منتهيين الى نقطه ب وليكن زاوية ج ب ا اعظم من د ب ا ولنخرج من
عمود ب ه في جسم الضوء ونخرجه في المخالف الى ز **اقول** فيكون
انعطاف ج ب الذي هو اقرب الى العمود من د ب على خط اقرب اليه من الذي ينعطف
عليه د ب وليعطف ج ب على ب ح فانعطاف د ب لا يكون على ب ح وذلك ظاهر
ولا على خط بين ب ح ب ز مثل ب ط وذلك لانا نخرج ج ب د ب الى ك ل فيكون
الانعطاف فيه التي توجبها زاوية د ب ه اعظم من التي توجبها



ج ب ه فيكون الباقيه الاولى اعظم من الثانيه
اعني زاوية ز ب ح فيكون زاوية ز ب ط اعظم
من ز ب ح هذا محال فالحكم ثابت
تقسيم ليكن خط ا ب مضيئا ونخرج سطحا يمر به
ويقوم على سطح المخالف فصل ب ج ونصل ا ج ب ج
ونخرج من نقطه ج عمود ج ه في السمت ونخرجه في الجسم الذي فيه ا ب
فاما ان يلاقي خط ا ب اذا اخرج ا ب ايضا كما في الصور الاولى او من غير
اخراج على احد طرفيه كما في الثانيه او على نقطه بين طرفيه كما في الثالثه
ففي الاول ينعطف ا ج على مثل ج ح و ب ج على مثل ج ط ابعد عن العمود وفي
الثانيه ينفذ ا ج على استقامته الى ه وينعطف ب ج على مثل ج ط وفي الثالثه
ينعطف ا ج على مثل ج ح و ب ج على مثل ج ط كل عن جنبه من العمود وكذلك

حكم

232

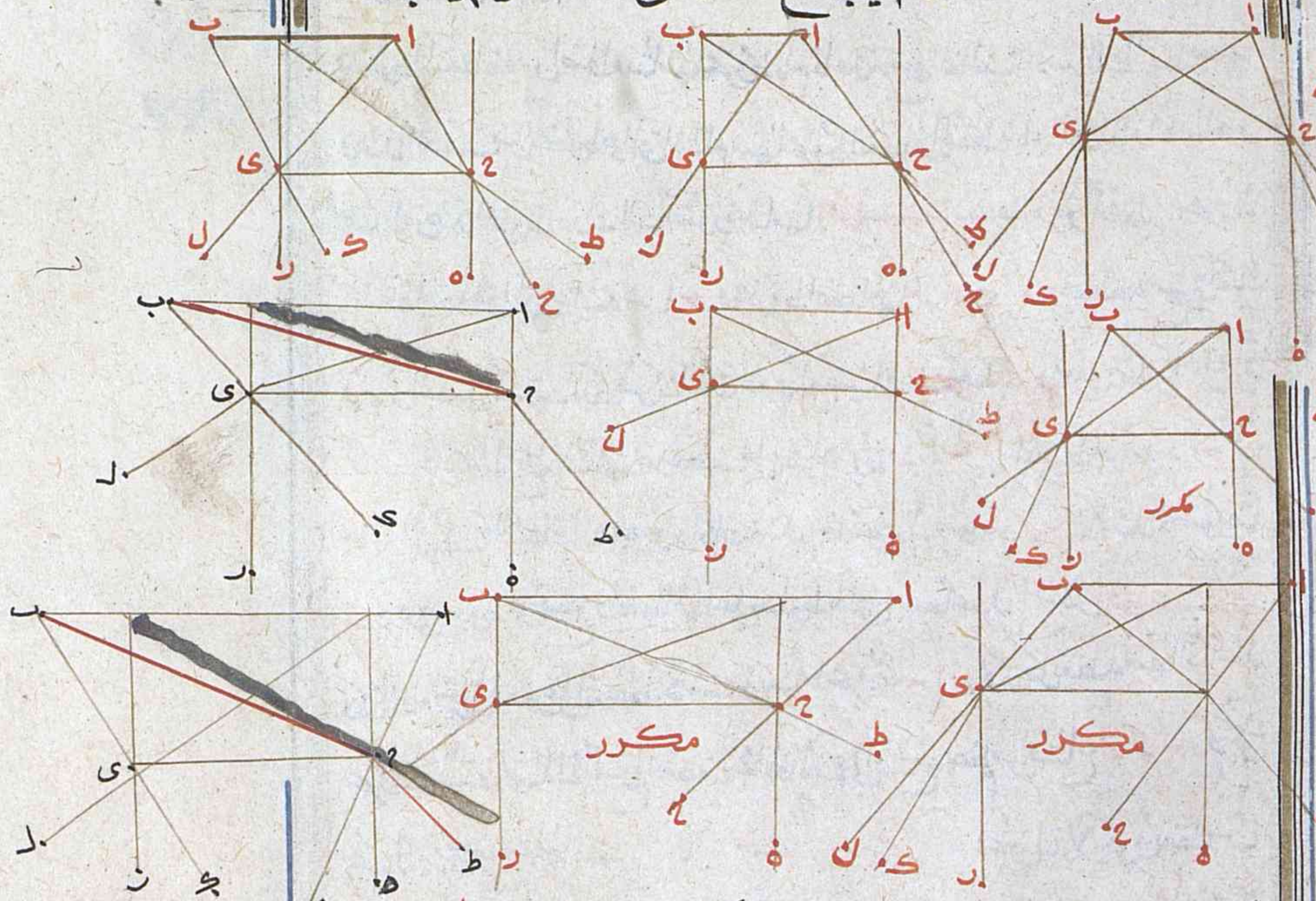
٤٦٦

حكم انعطاف ضوئي ا د ب د عن نقطه د ويحصر في الاقسام
الثلثه ويحدث من التركيب ست صور على هذا الترتيب

الاولى

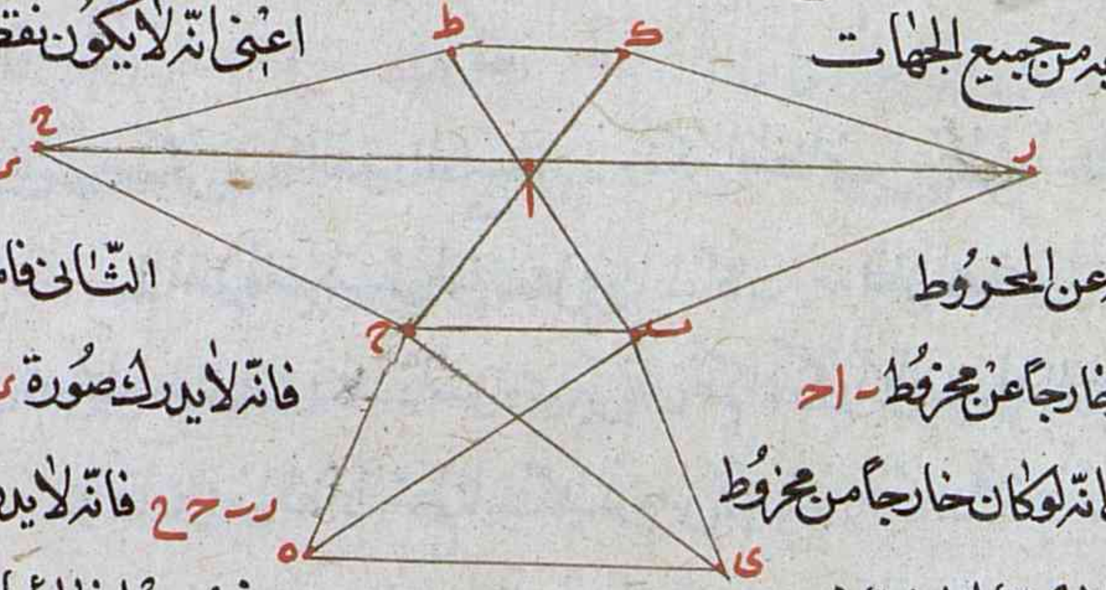
الثانية

الثالثة



ويتكرر ثلث منها وليكن د ز العمود المخرج من د وليكن انعطاف ا د على د ل وانعطاف
ب د على د ح ولها قسم عاشر يتبين لمن تامل فيها فاذا كان ا ب قطر دايرة مضيئة و ج د
قطر دايرة هي على سطح المخالف وكانتا متوازيتين كان الحكم المذكور لكل قطر من اقطار المضيئه
بالنسبة الى ما يوازيه من اقطار السطح ثابتا فيلزم من المضيئه حدوث مجسم ضوء في
الجسم الذي هي فيه اما اسطوانة قايمة او مايلة ان تساويا او مخروط ناقص اتساعه من جهة
السطح ان كانت المضيئه اصغر وبالعكس ان كانت اعظم وحدوث مخروط انعطاف في المخالف
اتساعه في جهة السمت ابدا قايما او مايلا وهذه الاحكام هي التي اردنا بيانها ولها غناء
في تحقق المسايل الاتيه فليتحقق ونعود الى ما في مقاصد الفصل **قال**
الثاني قد تبين انه اذا كانت نقطتان مضيئتان في الجسمين فان السمتين اللذين
يمتد عليهما ضوء الاول الى الثانيه هما اللذان يمتد عليهما ضوء الثانيه الى الاولى فاذا
كانت نقطه مضيئه في جسم وتوهمنا مخروط استقامتها في جسمها ومخروط انعطافها

في المخالف فاذا فرضنا صورة مضيئة في المخالف محيطها على سطح هذا المخروط فصورة ضوئها
اذا انفذت من الثاني في الأول امتدت منعطفة على هيئة مخروط كما ذكر والتام من بعض
الخطوط المنعطفة من اضواء نقاطها مخروط تام قاعدته سطح المخالف وراسه تلك النقطة بعينها
وهذا الصنف من الخطوط هي التي التام منها مخروط انعطاف النقطة باعيانها فاذا كان البصر ٤٦٧
عند راس هذا المخروط ادرك تلك الصورة بتمامها **اقول** فلنفرض النقطة ا ومخروط
استقامتها هو الذي عليه ب ا ح ومخروط انعطافها ب ب ح ه ولتقطعه سطح في السمت
وليكن الفصل المشترك الذي هو كقاعدة للمخروط مضيئا وعليه خط ب ه فصورته عتيد على مخروط
ب ح ه الى سطح المخالف ثم تنعطف على مثل مخروط ب ب ح المحيط بمخروط ب ا ح من
جميع الجهات فلا شك ان البصر اذا كان عند ا فانه يدرك صورته ب ه لامتداد صور نقاط
ب ه على خطوط الى السطح وانعطافها على خطوط تلتقي جميعا عند ا ثم **اقول**
وكذلك لو فرض البصر على انه نقطة كانت من نقاط مخروط ب ا ح لان كل نقطة منها اذا امتد
مخروط استقامتها الى السطح انعطف في المخالف على اتساع اعظم من اتساع ب ب ح ه ويكون
محيطا به من جميع الجهات اعني انه لا يكون نقطة من



مخروط خارجة عن المخروط الثاني فاما اذا كان
البصر خارجا عن مخروط ب ا ح فانه لا يدرك صورة ب ه بتمامها
وذلك انه لو كان خارجا من مخروط ب ب ح فانه لا يدرك شيئا
منها لاستحالة انعطاف ضوء من اضوائها خارج
المخروط وان كان داخل الناقص وخارج التام فاعلم ان الخطوط المنعطفة التي التام منها
مخروط ب ا ح اذا جاوزت نقطة ا تباعد ما بينهما والتام منها مخروط تام شبيه لمخروط ب ا ح
وليمتد ب ا الى ط و ح ا الى ك ونصل د ا ا ج فنقول اذا كان البصر عند د
فانه لا يدرك من ب ه سوى ه ثم اذا تحرك على د ا فبقدر ما تقرب من ا يظهر له اجزاء من خط
ب ه مما يلي ه بقدر ما تصرده ضوء البصر الممتد الى ب المنعطف في المخالف من ب ه فاذا
وصل الى ا ادرك الجميع ثم اذا جاوزها لم يدرك ه وبقدر ما تقرب من ج يستتر عنه

اجزاء

233

اجزاء من ب ه مما يلي ه بقدر ما تصرده ضوء البصر الممتد الى ح المنعطف في المخالف من ه ب الى
ان يصل الى ج فلا يدرك سوى ب ونصل ب ك ك ط ط ج كيف كان فاذا تحرك البصر من د الى ك
يرى له اجزاء من ه ب مما يلي ه الى ان يصل الى ك فيكون اجزاء من ه ب مما يلي ب بعد مستترة ٤٦٨
فاذا جاوز ك اخذت اجزاء من جهة ه تستتر وتظهر ما كانت مستترة من جانب ب الى ان يصل
الى ط فيظهر له ب فاذا جاوز ط الى ج اخذت باقي الاجزاء تستتر الى ان يصل الى ج فلا يظهر له
سوى نقطة ب ثم اذا اقطع مخروط ب ب ج سطح كثيف يحوز بين نقطة ا وسطح المخالف وفي غاية
القرب من ا يستر ما تحته من سطح ب ح وغيره مما فوقه يكون كثافة متصلة او يكشف
منه قدر دايرة تعرضها عند اعلى المخروط وهي في غاية الصغر ثم جعل البصر على نقطة ك فانه
يدرك نقطة ه وكذلك اذا حرك البصر على ك ط اخذت نقاط ه ب ترى له واحدة
بعد واحدة الى ان ينتهي الى ط فيرى له نقطة ب فيدرك حينئذ خط ه ب بالحركة على
خط ط ك ولا يدرك في حال جزءا من الخط معتدا به بل جزءا يسيرا فكلما كان ك ط اقرب الى
راس المخروط كان اقصر وكان ادراك ب ه منه بحركة اقل وفي زمان اقصر ومما ذكرنا يتحقق
ما ذكره من ان كل جسم متلون مضيء يكون في جسم مخالف فان صورته تمتد في جسمه على
خطوط مستقيمة ثم ينعطف في الهواء وتمتد فيها على خطوط مستقيمة بعضها يجتمع عند
نقطة واحدة في الهواء واذا كان البصر عند تلك النقطة فانه يدرك ذلك البصر بالانعطاف
وان امكن لادراك بالاستقامة فلنقطة واحدة منه فقط وهو المقصود الثاني **الثالث**
ان الكواكب والابعاد التي بينها انما تدرك ايضا بالانعطاف ويعرف ذلك باعتبارين **الأول**
بذات الحلق وهو ان نصب المعتبر ذات الحلق في موضع مرتفع نصبها المخصوص لها وهي ان
يجعل الحلقة منها التي تقوم مقام دائرة نصف النهار في سطح نصف النهار والقطب منها
مرتفعا عن الافق بقدر ارتفاع قطب العالم عن افق الموضع الذي يرصد فيه فاذا جن الليل
نعتمد كوكبا من كبار الثوابت التي يمر بسمت الراس في المعمورة وقريبا منه ويراعيه عند
طلوعه فاذا طلع فليدر الحلقة التي تدور حول قطب معدل النهار الى ان يوازي الكوكب ويحقق
موضع الكوكب من الحلقة فتحصل له بذلك بعد الكوكب عن قطب العالم ثم يراعيه الى ان يوافي
نصف النهار ويحرك الحلقة مرة اخرى الى ان يوازي الكوكب فتحصل البعد مرة اخرى عند كونه

٤٦٩

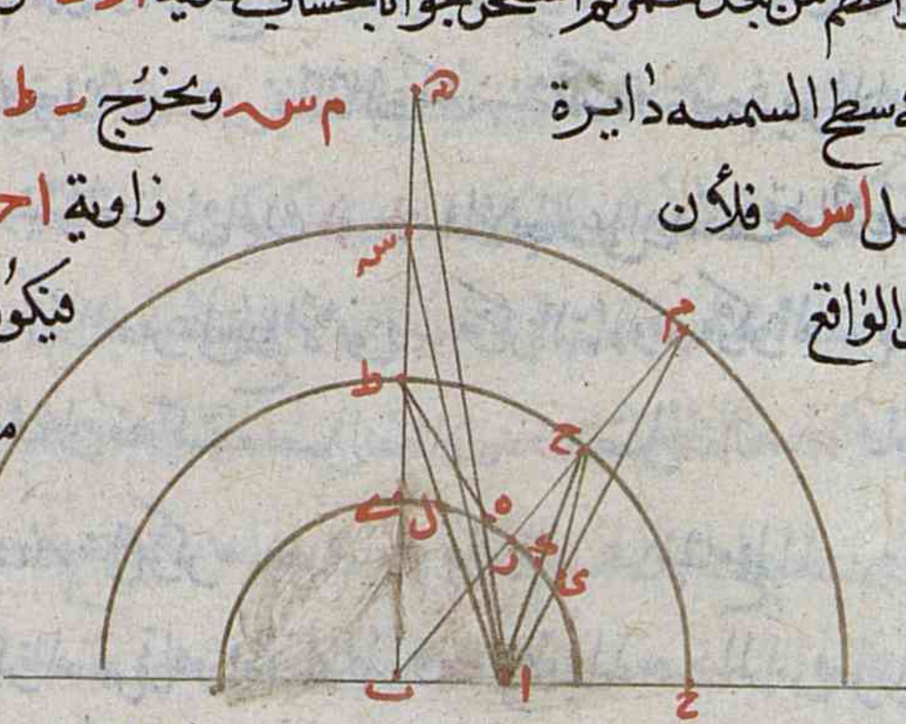
على سمت الراس او قريبا منه فاذا قايس بين البعدين الحاصلين وجد البعد المرصود عند الطلوع
اقل من المرصود عند الاستواء واذ ذاك فادراك الكوكب انما هو بالانعطاف اذ لو كان بالاستقامة
لما وجد تفاوت بين البعدين لادراك الكوكب حينئذ في الحالين في مكانه الحقيقي وليس في السماء
ولا في الهواء جسم كثيف صقيل ينعكس الصور عنه ويدرك الكواكب عنه بالانعكاس فبقي ان يكون
بالانعطاف واذا كان بالانعطاف فالجسم الذي فيه الثوابت مخالف الهواء وجسم جميع السماء متشابه
الاجزاء فجميع جسم السماء مخالف الهواء **اقول** ——— اما قوله وجسم جميع السماء متشابه
الاجزاء فاذا اراد به جسم سما واحدة فمسلم عندهم وان اراد ان اجسام جميع السموات متشابهة
الشفيف ففيه توقف **قال** ——— ومع ذلك فيمكن ان يعتبر شفيف بقية جسم السماء كما
نصف **الثاني** يقوم القمر في ساعة قريبة من وقت طلوعه بعيد الطلوع في ليلة معلومة في
موضع معلوم ويحصل من موضعه بعده عن سمت الراس ثم ينصب آلة الساعات في تلك الليلة
من قبل طلوع القمر ويعلق آلة يعرف بها الارتفاع ويراعي القمر الى ان يطلع ويبقى الزمان الى الد[قيقة]
بعينها من الساعة التي قوم لها القمر ويحرر ارتفاع القمر في ذلك الوقت ويحصل بعده عن سمت
الراس وليكن آلة الارتفاع صحيحة القسمة بادق ما يكون فانه يوجد بعد القمر عن سمت الراس
في ذلك الوقت بالآلة اقل مما يوجبه الحساب في ذلك الوقت بعينه واذ ذاك فان ضوء القمر
لم يمتد الى ثقبتي الآلة التي اخذ بها الارتفاع على استقامة والا لكان البعد فليس امتداد ضوءه
من السماء الى الابصار على خطوط مستقيمة فهو على خطوط منعطفة **اقول** ——— وفيه نظر
وذلك ان موضع القمر المحسوب اما ان يعدل باختلاف المنظر او لا فان عدل فيكون البعد المدرك
بالآلة هو البعد المحسوب لان اختلاف منظر المعلوم انما هو مدرك بذات الشعبتين حسا فذلك
سيضمن الاختلاف الذي يوجبه الانعطاف وان لم يعدل فيكون البعد اكثر لا اقل وهذا نظر دقيق
فاما الجواب عنه فهو انه قد بين بطلميوس في المقالة الخامسة من المجسطي انه رصد القمر
بذات الشعبتين في دائرة نصف النهار فوجد تمام ارتفاعها **ه فه** وكان تمام ارتفاعه
الحقيقي **مط مح** ناقصا عن المرئي بجزء وسبع دقايق وهو اختلاف المنظر في دايرة
الارتفاع وعلم من ذلك بالبرهان الهندسي ان بعد القمر عن مركز الارض في هذا الوقت
على ان نصف قطر الارض واحد **لط مه** ثم استخرج **سا** على هذا الاختلاف بالبرهان

والدقيق

٤٧٠

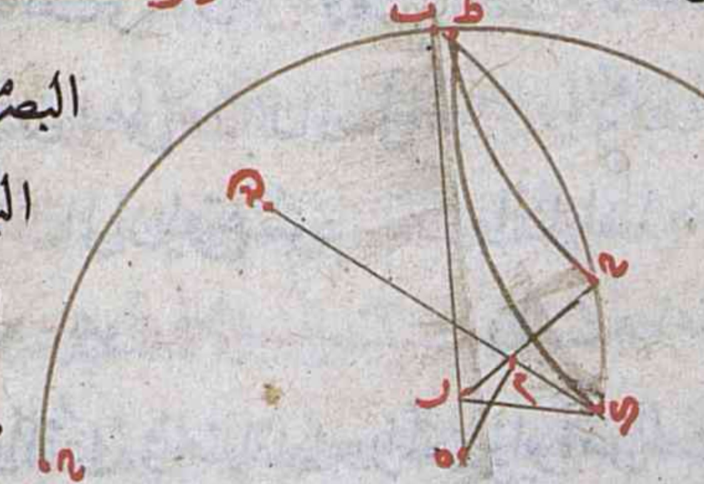
والدقيق في الحسبان اختلافات مناظر القمر بستة ستة من اجزاء تمام الارتفاع على ابعاد اربعة
الاول لكونه في الذروة ولاوج معا وبعده حينئذ **سد ي** والثاني لكونه في حضيض التدوير
واوج الخارج وبعده **نج ه** والثالث لكونه في الذروة وحضيض الخارج وبعده **مج نج**
والرابع لكونه في الحضيض وبعده **لج لج** والابعاد على ان نصف قطر الارض واحد واذ تحقق
ذلك فليكن **ا** مركز البصر على سطح الافق و**ب** مركز السماء و**ج** مركز القمر وليمر سمته بالنقاط
الثلث ويحدث على مقعر السماء فصل انعطاف **ده** ونصل **ب ا ب ج** ولنقطع دايرة
ده على **ح ز** ونرسم على مركز **ب** ببعد **ب ج** دايرة **ج ط** في سطح المستوى ونفرض نقطتي
ج ط وهما مركز القمر في اس فوق الافق و**ج** اقرب الى سمت الراس فقوس **ح ز** هو
تمام الارتفاع **لج** وليكن **مط مح** البعد المثبت في المجسطي ونصل **ب ط** وليقطع دايرة
ده على **ي** فقوس **ح ي** هو تمام الارتفاع **لط** ونصل **اج اط** وليقطعا دايرة
ده على **ك ل** وصورتا **ج ط** لا تردان الى ا عن نقطتي **ك ل** بل عن نقطتين ارفع منهما
وليكونا **ده** ونصل **اد ده اه ط** ومعلوم ان القطعة التي عند **د** اصغر من التي
عنده فانعطافه **د** اصغر من انعطافه **ه** وكذا زاوية **د اج** من زاوية **ه اط**
وهما قدر التفاوت بين ارتفاعي **ج ط** مدركين بالاستقامة المفروضة وبين ارتفا[عيهما]
مدركين بالانعطاف على ما عليه الامر وذلك لانا قد اعتبرنا في سطوح الاجسام الغليظة
كالماء ان العطفية كلما عظمت زاد المدرك ارتفاعا وان تزايد تفاصل الارتفاعات اعظم
نسبة من تزايد تفاصل العطفيات هذا وسطح الماء سطح الافق فتحققنا ان سطحه لو كان
قايما على سطح الافق لكان الحال ايضا كذلك واذا تحقق هذا في المخالف الاغلظ تحقق
انه كذلك في الالطف فيكون التفاوت بين ارتفاعي **ج** بحسب الاستقامة والانعطاف
وهو زاوية **د اج** اصغر من التفاوت بين ارتفاعي **ط** وهو زاوية **ه اط** ولان تمام
ارتفاع **ج** انما هو زاوية **ح اد** بحسب الاستقامة و**ح اد** بحسب المدرك المعدل
بالانعطاف فنخرج **اد** حتى يلقى **ب ج** على **م** و**اه** حتى يلقى **ب ط** على **ن** ولا بد من
ذلك اذا كانت العطفية صغيرة كما يقتضيه في هذا المقام نصف قطر الارض عند
محيط مدار القمر على ما نبين في الخاتمة انشاء الله تعالى فزاوية **ام ب** هي زاوية اختلاف

المنظر المستخرج من الرصد وقد ظنوا انها اح ب وم موضع خيال القمر وطوه بعد القمر
وهو اح وهو اعظم من بعد القمر ثم استخرجوا بالحساب زاوية اط ب من اح ب ونرسم
على مركز ب في سطح السمسه دايرة م س ويخرج ب ط حتى يقطعه
على س ونصل اس فلأن زاوية اح ب عندهم
هي ام ب في الواقع فيكون زاوية اط ب
المستخرجة منها هي اس ب
فيكون قدر اط ب على
ما في الجدول اصغر



منها في نفسها لأنا نخرج اه حتى يقطع ب س على ه فيكون بعد عن المركز من
س على ما تبين في الخاتمة واس يقطع دايرة به على نقطه اقرب الى الأفق
من ه واس هو سمت الكوكب المستخرج بالحساب واه وهو السمت المرصود
اقرب الى سمت الراس وبمثل ذلك يتبين ان القمر اذا كان اقرب الى سمت الراس من
كان الأمر بالخلاف اعني يكون تمام ارتفاع المرصود اعظم من التمام المحسوب وقد
استبان من ذلك ان بعد القمر المستخرج بذلك الرصد هو اعظم من بعده في نفسه
لان بعده في نفسه اح والمرصود ام وانما هو بعد خيال القمر فليعرف ذلك و
اذا تقرر انعطاف الاشعه من الماء الى الهواء احتمل اصلان احدهما اصل معرفة الابعاد
والاجرام الاختلاف بعد القمر ويكون الجمع اقل مما في الجدول والثاني اصل معرفة ما يظهر
من السماء من راس موضع عال على ما عمل فيه ابو سهل القوهي وغيره الرسايل وكذى الاصل
معرفة ما يظهر من السماء للبصر اذا كان ارتفاع البصر عن سطح الأفق المرى ثلثة اذرع و
سطح الأرض كريا كسطح ماء البحر على ما عمل فيه ابن الهيثم مقالته الا ان بعد الا يا التعديل
الذي يوجبه الانعطاف بحسب سما سماء والعلم به متعسر جدا اشارة لو امكن
ان يرصد في البحر يوما يكون فيه الشمس او كوكب اخر عديم العرض في نقطة الاعتدال واعتبرنا له
الساعات قوس النهار والليل فلابد وان يكون قوس النهار اعظم من قوس ليلته اذا لم يكن
للأرض قدر محسوس عند مدار الكوكب وسيظهر ذلك في الخاتمة وكلما كان التفاضل

اكثر كان الكوكب ابعد ومداره اعظم وكلما كان التفاضل اقل او كان المدرك نصف المجموع او اقل كان
الكوكب اقرب وهذا مما يمكن ان يدرك به تنضد الأجرام بعضها فوق بعض سهل على من وفق لذلك فان اتفق
ذلك في خط الاستوا فيكون على غاية من التحقيق والله الموفق قال فادراك البصر لجميع الكواكب
انما هو بالانعطاف لجسم جميع السماء مخالف لجسم الهواء الرابع ان السماء الطف من الهواء وبيين
ذلك بعد الاعتبار الأول بان نعرض دايرة نصف النهار في تلك الحالة اب ح وسمت الراس
وقطب العالم د ومركز العالم ه ونصل ب ه والبصر ر وليكن وضع مدار الكوكب اليومي وقت
تحصيل بعده اولا وضع دايرة ح ط ومركز الكوكب حينئذ ح ووضعه في الوقت الثاني وضع
دايرة ك ب وهذا الوضع هو وضعه الحقيقي لان الكوكب اذا كان عند سمت الراس او قريبا منه
فليس يدركه البصر الا على استقامه لما مر فدايرة ك ب هي التي عليها كان الكوكب وقت الاعتبار
الأول فليكن السمتيه التي يمر بالكوكب في ذلك الوقت ب ح ك فيقطع دايرة ك ب على نقطة ولكن
ك ولان بعد الكوكب عن قطب العالم ذلك الوقت اقل فيكون دايرة ح ط اقرب الى القطب
من ك ب فيكون ح اقرب الى سمت الراس من ك ونصل خطي ح ر ك فلان الكوكب
ادركه البصر في الأول على نقطة ح وكان اذ ذاك في سطح سمتيه ب ح ك وفي الحقيقة على محيط
دايرة ك ب فقد كان عند نقطة ك والبصر ادركه عند ح فقد ادركه على استقامة ر ح
والخط المستقيم الواصل من البصر اليه ر ك فالبصر لم يدركه على استقامه فقد ادركه بانعطاف
فليكن موضع الانعطاف عند مقعر السماء نقطة م ونصل ك م ونفذه الى ه فصورة
الكوكب امتدت مستقيمه على ك م وانعطفت على م ر ونصل ه م فهو عمود على مقعر
السماء ولان ضوء ك م انعطف من خط م ه على م ر الى جهة العمود فجسم الهواء اغلظ
فالسماء الطف فهذه المقاصد هي التي اردنا بيانها في هذا الفصل الفصل الخامس
في الخيال ثلثه مقاصد الأول الخيال هو صورة
المبصر الذي يدركه البصر من وراء جسم
مخالف اذا كانت البصر ما يلاحظ على
الأعمدة التي تخرج من
المبصر الى سطح المخالف وذلك



ان الصورة التي يدركها البصر حينئذ ليست هي المبصر نفسه لانه ليس يدركه في موضعه ولا على هيئته وهو مع
ذلك يدركه في مقابلته وهذه الصورة تسمى الخيال وهذا المعنى يدرك بالقياس والاعتبار اما بالقياس
فلانه تبين قبل ان هذا المبصر مدرك بالانعطاف فليس على سمت خط ضوء البصر المنتهي الى موضع ٤٧٣
الانعطاف وانما يخيل الى الراي انه يرى المبصر على استقامة ولا يحس بالانعطاف واذن فهو يدركه
في غير موضعه واما بالاعتبار فبان يعتمد المعتبر اناء ذا حروف قايمة ويجعل في وسط قراره مبصرا
مسنا كالخاتم والبيضة ونحوهما حتى يرى المبصر في قرار الاناء ثم يتاخر قليلا الى ان يحتجب عن البصر
بحرف الاناء فعند اول ما يستتر عنه يقف في مكانه ثم يامر غيره ان يسكب من الماء الصافي في الاناء
ما يملاه وليكن السكب برفق لئلا يتحرك ما في قرار الاناء عن مكانه ولا يغير وضع البصر عما كان عليه في
الوقوف الثاني ويصبر الى ان يسكن الماء ثم ينظر الى قرار الاناء فانه يرى المبصر بعد ما لم يكن يراه
فتبين له ان الصورة المرتبة حينئذ ليست في موضعها بل قد ارتفعت عن موضعها بحيث لم
يستتر بحرف الاناء الثاني واذ تبين ذلك فنقول كل خيال يقظه من المبصر المذكور على الفصل
المشترك بين العمود الخارج من تلك النقطة على سطح المخالف وبين خط الشعاع الممتد الى موضع
الانعطاف اذا اخرج الى ان يلقى العمود اقول في تمثيله فليكن البصر ا والنقطة
التي على المبصر ب و جد فصل الانعطاف ويخرج من ب عمودا على جد وليكن ب د ز
من ا عمود اح على جد وليكن الجسم الذي فيه ب اغلظ ونصل اب وليقطع جد على
ح فاذن النقطة التي ينعطف عنها الضوء الممتد من ا الى ب يكون بين ح د لانها لو كانت
د او من وراءها لما انتهى الخط المنعطف عنها الى ب ابدا وكذى لو كانت ح او من دونها
فليكن ه ونصل اه ه ب ويخرج اه الى ان يلقى ب د على ز فخيال ب هو نقطة ز و
ايضا فليكن الجسم الذي فيه ب الطف فيكون النقطة التي ينعطف عنها الضوء الممتد
من ا الى السطح المخالف على ب بين ح ح لانها لو كانت ح وانعطف الضوء الى خلاف جهة
العمود الخارج من ح على جد لما وصل الى ب وبالاولى ان لا يكون وراء ح فليكن
ط ويخرج اط الى ان يلقى عمود ب د وانما يلقاه تحت نقطة ب مثل ه
فخيال نقطة ب هو ه قال ولنبينه باعتبارين الاول اعتبار
ذلك اذا كانت النقطة في جسم اغلظ يجد المعتبر دايرة من الخشب قطرها ليس باقل من ذراع

واحد

٤٧٤
واحد وليستو سطحها بغاية الامكان ويعين مركزها ويخرج فيها اقطار متقاطعة كم شاء وليرسمها غلاظا

لحديد ليرتسم هيئة ثابتة وليملأ الخطوط بجسم ابيض كاسنداج معجون باللك
او الشمع ويجعل نقطة المركز سوادا بينا ثم
يعتمد اناء كما مر ويضعه في موضع مضيء كما ذكر وليسكب فيه ماء
صافيا ويكون سمت الماء اقل من قطر الدايرة واكثر من نصف قطرها
ثم يدخل الدايرة في الماء ويضمها على حرفها ويجعل وجهها الذي فيه الاقطار
مما يلي بصره ويحرك الدايرة على حرفها الى ان يصير واحد من الاقطار قايما على سطح الماء
وقطر اخر بعضه بارز من الماء وليجاوز الماء مركز الدايرة باصابع ثم يحط بصره الى ان يصير
قريبا من موازاة سطح الماء قدر ما لا يستتر عنه مركز الدايرة ثم يتامل المركز والقطر القايم
فانه يجد المركز على استقامة القطر القايم اقول ويجد ايضا الخارج عن الماء
منه على استقامة الداخل فيه قال ثم يتامل القطر الاخر المايل فانه يجده
منحنيا وانحناؤه عند سطح الماء والجزء الداخل منه محيطا مع الخارج بزاوية منفرجة والزاوية
مما يلي القطر القايم ويجد الداخل منه مستقيما متصلا فتبين من ذلك ان صورة النقطة
التي هي مركز الدايرة اعني التي يدركها البصر ليست هي عند المركز والا لكانت على استقامة
الخارج من القطر المايل على ما هي عليه في الحقيقة بل هي مرتفعة عن موضع المركز ولانها على استقامة
الخارج من القطر القايم فهي على العمود الخارج منها على سطح الماء ويتبين من انحناء
المايل عند سطح الماء واستقامة الداخل منه واتصاله ان كل نقطة من الجزء الداخل منه مرتفعة
عن موضعها ثم ينبغي ان يدير الدايرة على حرفها الى ان يصير القطر المايل قايما والقايم مايلا
يجد الحال منعكسة اعني انه يرى صورة المركز على استقامة القطر الذي كان مايلا والان
هو قايم ومايلا عن استقامة القطر الاخر والقطر الاخر منحنيا وانحناؤه الى جهة القطر
القايم الان وكذى لو فعل هذا الفعل بجميع الاقطار فلان كل نقطة يدركها البصر بالانعطاف
فانما يدركها في مقابلته وعلى استقامة الخط المستقيم الذي عليه عمود الصورة من سطح
المشف وهذا المعنى يتبين عند اعتبار ادراك المبصرات بالالة المتقدمة لانه اذا سد المعتبر
الثقب الثاني لم يدرك المبصر لان الخط المستقيم الخارج من البصر الى موضع الانعطاف اعني الذي

عليه يرد الصورة من السطح الى البصر قد انقطع بسد الثقب وكذلك يدركها على استقامة العمود المذكور فموضع
الخيال هو التقاطع المذكور **الثاني** اعتبار ذلك اذا كانت في جسم الطف يحد قطعة من الزجاج
الصافي وليكن مستويه السطوح متوازيتها في غاية الصحة طولها ثماني اصابع وكل من عرضها و
سمكها اربع ويعتمد الدايره الخشبيه المذكورة ويخط في ظهرها وترا طوله عشر اصابع
وينصفه ويخرج فيها قطرا مارا بالمنتصف فيكون عمودا على الوتر وقطرا آخر مارا بطرف الوتر
ويملأ القطر القايم بجسم ابيض والمايل بجسم احمر ثم يركب الزجاجة على ظهر الدايرة ويطبق
احدى نهايات طولها على نصف الوتر بحيث يفضل اصبعان منها خارج الدايرة عن طرف
القطر المايل واصبع واحدة من وراء القطر القايم ويكون جسم الزجاجة مما يلي المركز ثم يلصق
الزجاجة على هذا الوضع فيكون القطر القايم عمودا على سطحي الزجاجة المتوازيين والقطر
المايل مايلا عليهما ثم يجعل احد بصريه على الفصل المشترك بين محيط الدايرة ونهاية
الزجاجة التي هي طرف القطر المايل ويقرب بصره من الزجاجة جدا حتى لا يرى بهذا البصر من
سطح الزجاجة غير طرف القطر المايل وليكن بصره الآخر في الجهة التي فيها الزجاجة والدايره
من فوق ثم يستر ما يقابل بصره الآخر من سطح الزجاجة بقرطاس يلصقه على بعض الزجاجة
ليكون ادراكه للقطر المايل الاحمر بالبصر الواحد الذي على الفصل المشترك دون البصر
الآخر وادراكه للقطر القايم الابيض بالبصرين جميعا فاذا تحرر هذا الوضع فليتامل المركز
فانه يجده على استقامة القطر الابيض ويجد القطر المايل منحنيا عند سطح الزجاجة الذي يلي
المركز وزاويه الانحناء مما يلي المحيط ويجد كلا من جزئي المايل الذي تحت الزجاجة والذي هو
خارج منها مستقيما ويدرك الجزء الذي تحت الزجاجة على استقامة لان البصر مماس لسطح
الزجاجة والقطر القايم بعضه تحت الزجاجة وبعضه بارز فوق الزجاجة مما يلي المحيط و
بعضه بارز مما يلي المركز فالجزء الذي تحت الزجاجة يدركه البصر الآخر الذي هو في جهة الزجاجة
والدايرة بالانعطاف والجزء الذي يلي المحيط باستقامه والجزء الذي يلي المركز بانعطافين
الاول من الهواء في الزجاجة والثاني من الزجاجة في الهواء وهذا الجزء اعني الذي هو
خارج من القطر القايم من الزجاجة مما يلي المركز يدركه البصر الذي على الفصل المشترك بانعطاف
واحد لكونه متصلا بالزجاجة عند الحس وكون الخطوط الواصلة منه الى سطح الزجاجة الذي

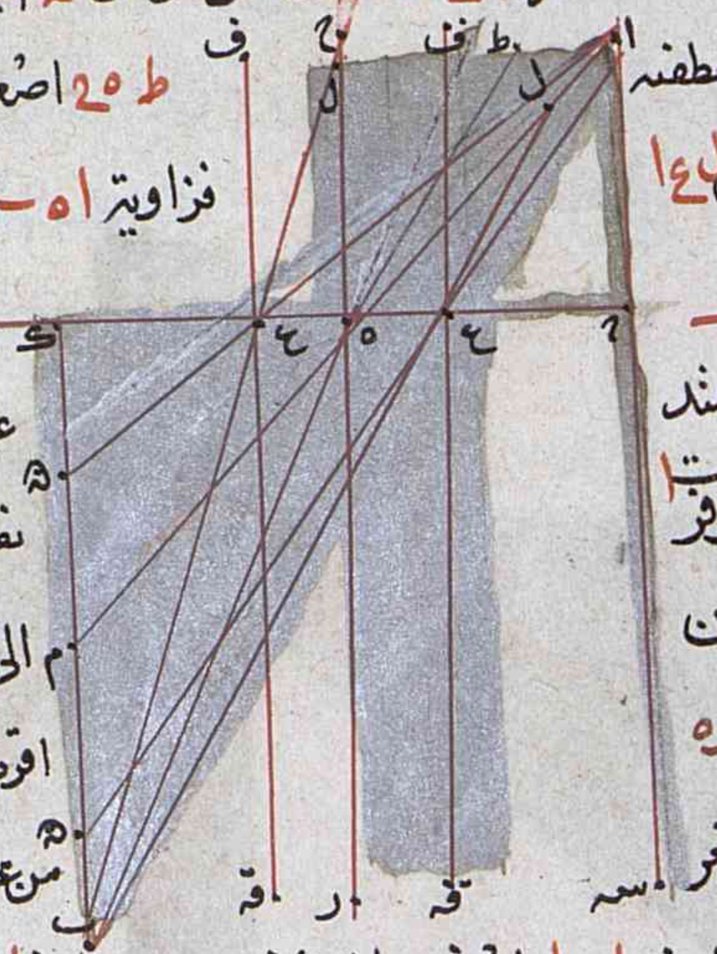
يلي المركز مايله عليه سوى خط واحد لا يمكن ان يصل الى المركز على استقامته **اقول** فيلزم ان يدرك
الجزء الذي تحت الزجاجة والذي فوقه مما يلي المحيط باستقامة **قال** ومع ذلك فالبصران جميعا
يدركان هذا القطر يعني القايم مستقيما وكذى ان ستر البصر الآخر ونظر بالبصر الاول وكذى ان نظر به
وقد بعد عن الزجاجة وعليه ان كل نقطة منه وان كانت مرئية بالانعطاف في غير موضعها لكنها على
العمود المذكور وهو القطر عند فرضنا فيدرك مستقيما **اقول** وان اريد ان يعتبر ذلك
في المخالف الاغلظ الكرى السطح اتخذ قطعة كرة صحيحة من الزجاج والصق على وجه الدايرة الخشبه
بحيث يكون مركز قاعدتها على قطر من الاقطار المرسومه ومباينا عن مركز الدايرة قدرا ليس
باليسير ويكون مركز الدايرة تحت الزجاجة ثم يتامل صوره مركز الدايرة فيوجد على استقامة
القطر المار بالمركزين دون ساير الاقطار والباقية منحنيه عند سطح الكرة وان اريد الاعتبار
في المخالف الالطف اتخذ قطعة كره اقل من النصف قطر قاعدتها اعظم من قطر الدايرة وكلما
كان اعظم كان اوفق وسهمها اصغر من سهم القوس المفصوله من الدايرة وينصف بسطح مستو
يمر على سهمها ثم يفصل من الفصل بين قاعدة القطعة والسطح المنصف خطا قدره ثمانية
اصابع ويقطع نصف القطعة بسطح مستو يقوم على سطح القاعدة والفصل المشترك ويمر بنقطه
الفصل ثم يركب القدر المنفصل منها على ظهر الخشبه ووضع الزجاجة المذكور تاره حدبتها
نحو المحيط وسهمي بين سطحها ومحيط الدايرة مسافة وتاره نحو المركز وسهمي بين سطحها وبين
المركز مسافة ثم يعتبر كما ذكر ليوجد كما وجد وان اريد الاعتبار في المقعر السطح فالطريق فيه
ايضا سهل وعند ذلك فتحصل للعين بالحدس ان الامر مطرد على انه هسه كان سطح المخالف
كما في المرايا **قال** فتبين ان كل نقطة يدركها البصر من وراء جسم مشف فان
كانت في جسم اغلظ فانه يدركها على استقامة العمود المذكور واقرب الى سطح المشف مما هي
عليه وان كانت في الطف فانه يدركها على تلك الاستقامه وابعد عن السطح **اقول** في
حكم القرب والبعد استثناء نوقف عليه في الخاتمة ان شاء الله تعالى **قال** ويدركها
في كلتا الحالين على استقامة الخط الذي عليه ترد الصورة الى البصر في الجسم الذي فيه البصر
فيدركها في كلتا الحالين على التقاطع المذكور **تعليل** فاما لمية رويه الصورة عند
الخيال فهي ان البصر ليس يدرك شيئا الا على استقامه خطوط الشعاع وقد تقدمت علته

ذلك واما كون الخيال في الموضع المذكور فلما بين في المقالة الثانية ان الضوء اذا امتد في جسم
مشف فانما يمتد فيه بحركة في غاية السرعة واذا امتد على خط مايل على سطح المخالف فان حركته يكون
مركبة من حركة على العمود الخارج من مبدأ الضوء الى السطح وحركة على عمود ثان قايم على الاول
فصورة الصوره بمنزله ما يحرك على العمود الاول ثم انتقل منه بحركة اخرى على العمود الثاني او
بحركة مركبة منهما وهذه النقطه انما يدركها البصر على سمت خط الشعاع فالصورة الحاصلة
في موضع الانعطاف هي بمنزله صوره يحركت على العمود الاول الى موضع الخيال ثم يحركت على
خط مستقيم الى البصر فلهذه العلة تدرك الصورة عند الخيال ويكون الخيال في الموضع
المذكور **اقول** ـــــ ولا يخفى ان هذا الكلام مخيل لان كله خيالات **قال** ـــــ
الثالث كل جسم مخالف يكون سطحه المقابل للبصر واحدا مستويا او مستديرا كريا فان
كل نقطة يدركها البصر من وراء ذلك الجسم لا يكون لها الا خيال واحد فلا يدركها البصر الا
نقطة واحدة فقط **اقول** ـــ وفيه استثناء وسيتضح **قال** ـــ فليكن البصر ا
والنقطة ب وليكن سطح المخالف مستويا وفصل انعطاف ب خط ج د وليكن المخالف اغلظ
ويخرج من ا عمود ا ج على ج د وينفذ مستقيما الى س فنقطة ب اما ان يكون على
ج س او لا فان كانت عليه فلا شك ان بصر ا يدرك ب من سمت ا ج وفي موضعها
من غير انعطاف فاقول ـــ انه لا يمكن ان يدركها بالانعطاف من موضع
اخر لا من نقطة ليست على فصل ج د لان نقطة الانعطاف حينئذ يكون خارجا عن سطح
الانعطاف ولا من نقطة على الفصل والا فليدركها من ه ونصل ب ه ونخرجه الى ر ونخرج
من نقطة ه عمود ه ح في الجسم الاول على ج د فلان صورة ب امتدت في الجسم الاغلظ الى
سطحه على ب ه المايل عليه — ثم انعطفت في الجسم الالطف
فالانعطاف يكون الى خلاف — جهة العمود فينعطف عن خط
ه ر الى خلاف جهة ه ح — فلا يمكن ان يصل الى ا
وكذلك حكم ساير النقاط — فلا يدرك البصر نقطة ب بانعطاف اصلا فلا

يدركها الا نقطة واحدة وايضا فان لم يكن ب على ا ج فلا يدركها البصر بالاستقامة متى
فلينعطف صورة ب اليه من نقطة ه ونصل ب ه ا ه ونخرج من نقطة ه عمودا على ج د

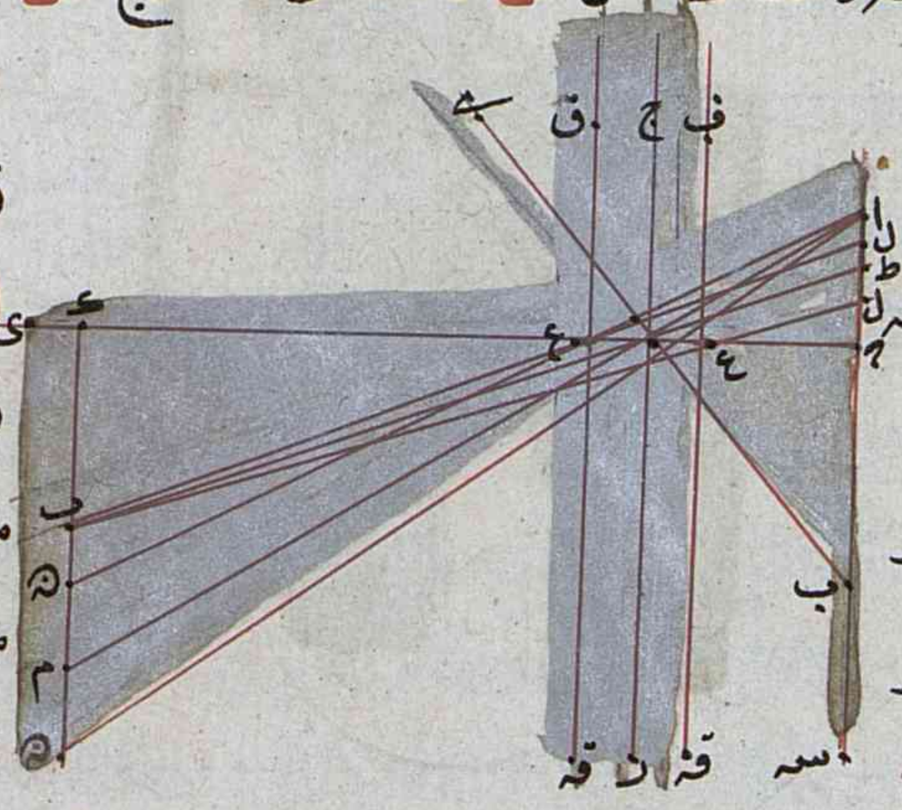
وليكن

وليكن ح ه ر ونخرج ب ه الى ط ولان جسم ا الطف من جسم ب يكون ه ا عن ضد جهة عمود
ه ح فيكون ه ط بين خطي ه ا ه ح ونخرج من نقطة ب عمود ب ع على ج د ونخرج ا ه
على استقامته فهو يقطع خط ب ع على نقطة بين ب ع فليكن م فنقطة م خيال ب
اقول ـــ فلا يمكن لنقطة ب خيال غير م والا فليكن ه ولا يكون الا على خط
ب ع وفيما بين طرفيه فاما ان يكون بين م ع او بين م ب فان كان بين م ع فصل
ا ه قاطعا ل ج د على ع ويكون نقطة ع فيما بين ه ع ضرورة فنخرج منها عمود ف ع ق
على ج د ونصل ب ع ونخرجه الى ل فيكون ع ل ايضا فيما بين ع ا ع ف فلان زاوية
ه ب ع اعظم من ع ب ع فعطفيه ط ه ح اعظم من ل ع ف فانعطافيه ط ه ا اعظم من
ل ع ا فزاوية ا ه ب اصغر من ا ع ب وذلك محال وان كان ه فيما بين م ب كان ه فيما
بين ع ع وكانت عطفيه — ط ه ح اصغر من ل ع ف وانعطافيه
ط ه ا اصغر من ل ع ا — فزاوية ا ه ب اعظم من ا ع ب وذلك
محال **اقول** ــــ — وبوجه
اخر لما كان ضوء ب ممتد — على خطي ب ه ب ع و
ينعطفان الى ا فلو فرضت ا — نقطة مضيئة لكان خطا
ا ه ا ع ينعطفان — الى ب ايضا فلان ضوء ا
امتد الى نقطتي ع و ه — اقرب الى ح من ع يكون
عطفيه ا ه ح اصغر — من عطفيه ا ع ف فيكون



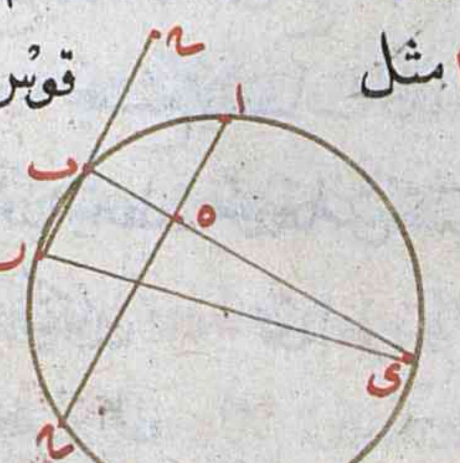
انعطافيه م ه ب اعني ا ه ط اصغر من انعطافيه ه ع ب اعني ا ع ل ولان صورة
ب امتدت الى نقطتي ع ه و ع اقرب الى ح من ه يكون عطفيه ب ع ق اصغر
من عطفيه ب ه ر فيكون انعطافيه ا ع ل اصغر من انعطافيه ا ه ط وقد كانت
اعظم هذا خلف وان كانت نقطة ه فيما بين م ب فيكون ع بين ح ه فصل
الخطوط ويخرج العمود ويبين الخلف بمثل البيان المذكور فليس لنقطة ب خيال غير
م فلا ترى الا واحدة واستبان من ذلك انه لا يجوز ان يمتد خطا ضوء من نقطة
بعينها الى سطح المخالف الاغلظ والسطح مستو ثم ينعطفا الى نقطة بعينها فهما متباعدان

بعد الانعطاف كما سبقت الاشارة اليه في تضاعيف الفصل الرابع قال ——— وايضاً فليكن
الجسم الثاني الطف يقول ——— فالحكم كذلك ونعيد الشكل فنقطة ب ان كانت
على ح س فبصر ا يدركها على الاستقامة ولا ينعطف اليه صورتها من موضع والا فلينعطف من
ه ونصل ب ه وننفذه الى ى ونخرج من ه عمود ح ه ز على سطح المخالف فصورة ب
اذا وصلت الى ه انعطفت في جسم ا الى جهة العمود ولا تصل اليه ابداً فلا ينتهي الى
بصر ا وان لم يكن ب على ح س فانا نخرج من ب عمود ب ط على فصل ح ز وليكن بنقطة
انعطاف صورة ب الى ا ه ونخرج عمود ح ه ز ونخرج ب ه الى ط فيكون ا ه فيما
بين ه ط ه ح لكون الانعطاف الى جهة العمود ونخرج ا ه وليلق ب ط على م بحيث
ب م خيال ب اقول ——— فليس لنقطة ب خيال آخر والا فليكن ط ويكون
تحت ب ضرورة فاما ان يكون بين م ب او تحت م ونصل ا ط فيقطع ح ز وليكن
على ع فهي نقطة الانعطاف ونصل ب ع وننفذه الى ل ونخرج من ع عمود ف ع ق

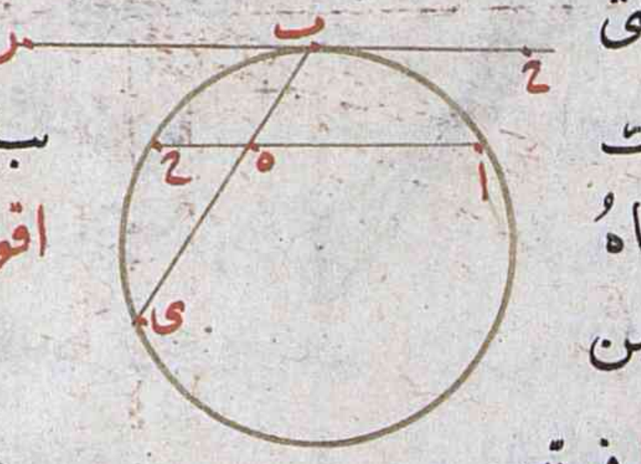


فيكون ع ا فيما بين ع ل
ع ف ايضاً فان كان ط فيما
بين م ب منعطفه ل ع ف اصغر
من ط ه ح فانعطافه
ل ع ا اصغر من ط ه ا فباقيه
ا ع ف اصغر من ا ه ح و
زاوية ا ع ف مثل ا ط ح
و ا ه ح مثل ا م ح فزاوية ا ط ح اصغر من ا م ح هذا محال وان كان ط تحت
م كان ه فيما بين ع ح منعطفه ل ع ف اعظم من ط ه ح فانعطافه ل ع ا اعظم
من ط ه ا فباقيه ا ع ف اعظم من ا ه ح فزاوية ا ط ح اعظم من ا م ح وهو
محال فليس لنقطة ب خيال غير م وذلك ما اردناه اقول ——— وبوجه آخر لو جاز
ان يكون لنقطة ب خيالان لجاز امتداد ضوءين لنقطة ا وانعطافهما في الالطف الى نقطة
ب ويستلزم امتداد صورة ب على خطين وانعطافهما في الاغلظ الى ا بعينها وقد بان استحالته

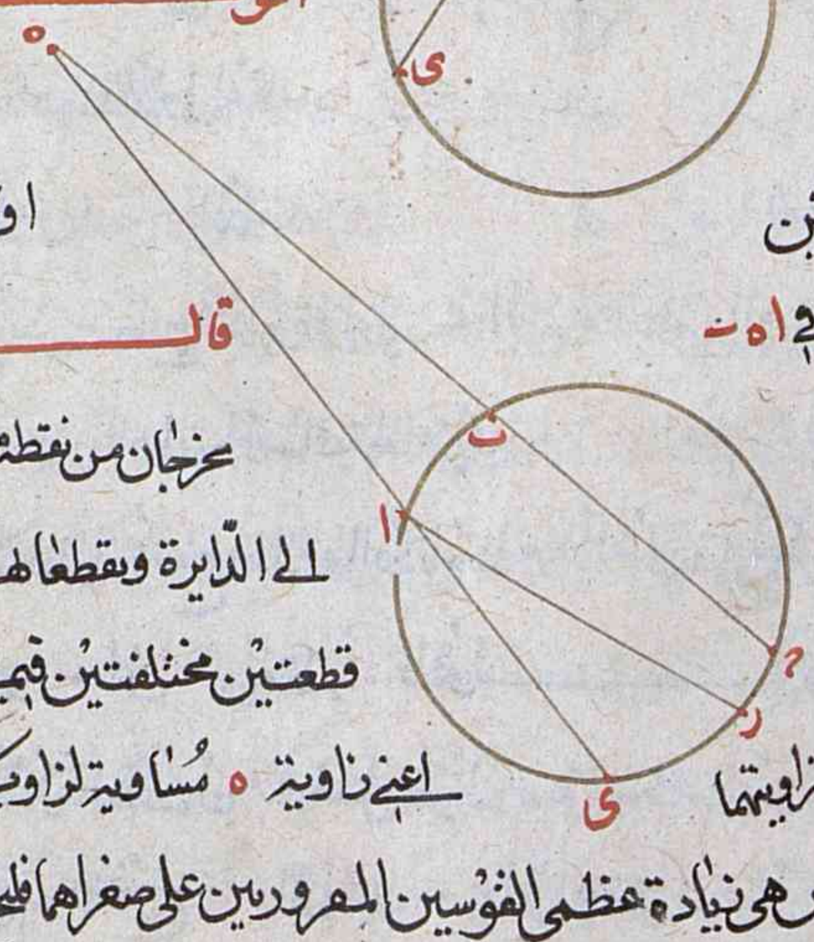
فقد ثبت الحكم قال ——— كل وترين يتقاطعان في دائرة كوتري ا ب ح د على ه فان الزاوية التي عند
تقاطعهما مساوية للزاوية التي عند محيط الدائرة التي يوترها القوسان اللتان يفصلهما ذانك
الوتران اذا جعلتا قوساً واحدة اعني ان زاوية ا ه ب مساوية للتي يوترها عند المحيط قوس
مساوية لقوسي ا ب ح د وكذلك زاوية ا ه د مساوية للتي يوترها قوس مثل قوسي ا د ب ح
وذلك لانا نخرج من نقطة ب خطاً موازياً لا ح وليكن ى ب ز فان كان قاطعاً للدائرة فيكون
قوس د ح ز مثل قوسي ا ب ح د وقوس د ح ز يوتر زاوية د ب ز عند المحيط وهي
مساوية لمبادلة ا ه ب ونصل د ز فزاوية ى ب ه مثل زاويتي ب د ز ب ز د اللتين
يوترهما قوسا د ا ب ز فزاوية ى ب ه اي ا ه د مثل التي يوترها قوس د ا ب ز المساوي



لقوسي د ا ح لان قوس ب ا مثل قوس ز ح وان كان ى ب ز مماساً
للدائرة فزاوية ه ب ز يكون مثل التي تقع في قطعة ب ا د
ويوترها قوس ب ح د يوتر زاوية عند المحيط مثل
ب ه ا وقوس ب ح مثل ب ا لان القطر الخارج من
عمود على ا ح ومنصفه فقوس ب ح د مثل قوسي ب ا ح د

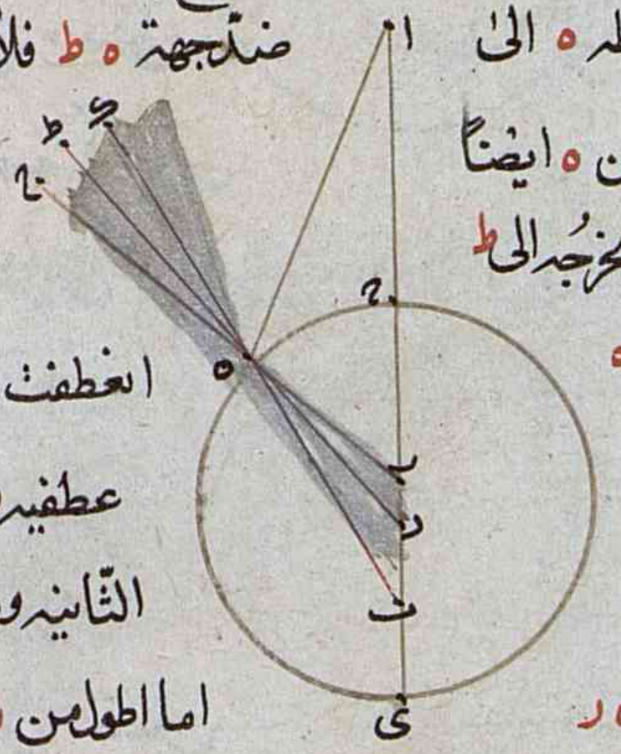


فزاوية ب ه ا مثل التي يوترها عند المحيط
قوسا ا ب ح د وكذلك تبين في زاوية ب ه ح
وذلك ما اردناه اقول ———
وان كان ى ب ز يفرز من
الدائرة قوساً مما يلي ا فتبين اولا
الحكم في زاوية ب ه ح ثم في ا ه ب قال ———



كل خطين مثل ه ب ح ه ا د يخرجان من نقطة مثل
ه خارج دائرة مثل ا ب ح د الى الدائرة ويقطعانها
ويفرزان من المحيط بالضرورة قطعتين مختلفتين فيما
بينهما كقوسي ا ب ح د فان زاويتهما اعني زاوية ه مساوية لزاوية
عند محيط الدائرة يوترها قوس هي زيادة عظمى القوسين المفروزين على صغراهما فلنخرج

من اخط ا ر موازيًا له ح فيكون قوس ا ب مساوية لقوس ر ح فيكون قوس ب ر زيادة قوس
ب ح على قوس ا ب وزاوية ب ا ر هي التي يوترها الزيادة عند المحيط وهي مثل زاوية ه
وذلك ما اردناه ليكن البصر نقطة ا ونقطه ب في جسم مماس للذي فيه ا وليكن المخالف
اغلظ وسطحه كريًا محدبه يلي البصر وليكن فصل انعطاف نقطة ب دايرة ح ه ب ومركزها ر
ونصل ا ح ر ب مستقيمًا فيكون عمودًا على سطح المشف ونقطة ب اما ان يكون على ح ب
اولا فان كانت على ح ب فان بصر ا يدركها على الاستقامة وفي موضعها وذلك بين ولا ينعطف
صورتها الى بصر ا لان ب اما ان يكون على المركز او خارجة عنه فان كانت على المركز فكل خط
يمتد عليه صورة ب الى السطح يكون عمودًا على السطح وينفذ في جسم ا مستقيمًا ولا ينتهي
شيء منها الى بصر ا الا خط ر ا فيمتنع الانعطاف وان كانت خارجة عن المركز فهي اما على
خط ر ح او ر ب فان كان الاول فلينعطف صورتها من نقطة ه ونصل ب ه ونخرجه الى ح
ونصل ر ه ونخرجه الى ط فيكون ر ه ط عمودًا على سطح المخالف صورة ب اذا امتدت
على ب ه انعطفت من نقطة ه الى ضد جهة ه ط فلا تصل فقط الى ا
وان كان الثاني فلينعطف من ه ايضًا ونصل ب ه و
نخرجه الى ح ونصل ر ه ونخرجه الى ط ونصل ه ا فصورة
نقطة ب اذا امتدت على ب ه انعطفت ه ا ولان زاوية
ح ه ط اعني ب ه ر عطفيه وزاوية ا ه ح
انعطافها فالاولى اعظم من الثانيه وزاوية ا ه ح للخارج
اعظم من ر ب ه الداخله و ه ر اما اطول من ر ب او مساوله



ان لم يكن ب خارج الدايرة فزاوية ب التي هي اصغر من الانعطافيه من مثلث ر ب ه اعظم
من زاوية ه العطفيه او مساوية لها فزاوية ا ه ح اعظم من زاوية ب ه ر وهو محال
فالانعطاف ممتنع وذلك ما اردناه ولنعد الصورة وليكن ب خارجًا عن ب ح وليعطف
صوره ب الى ا من نقطة ه فاقول انها لا تنعطف الى ا من غيره
والا فلينعطف من م ونصل خطوط ب ه ا ه ب م ا م ر ه ر م وليتقاطع خطا ر ه ب م
على س ونخرج ب ه الى ح و ب م الى ه و ر ه الى ط و ر م الى ل فزاويتا ح ه ط

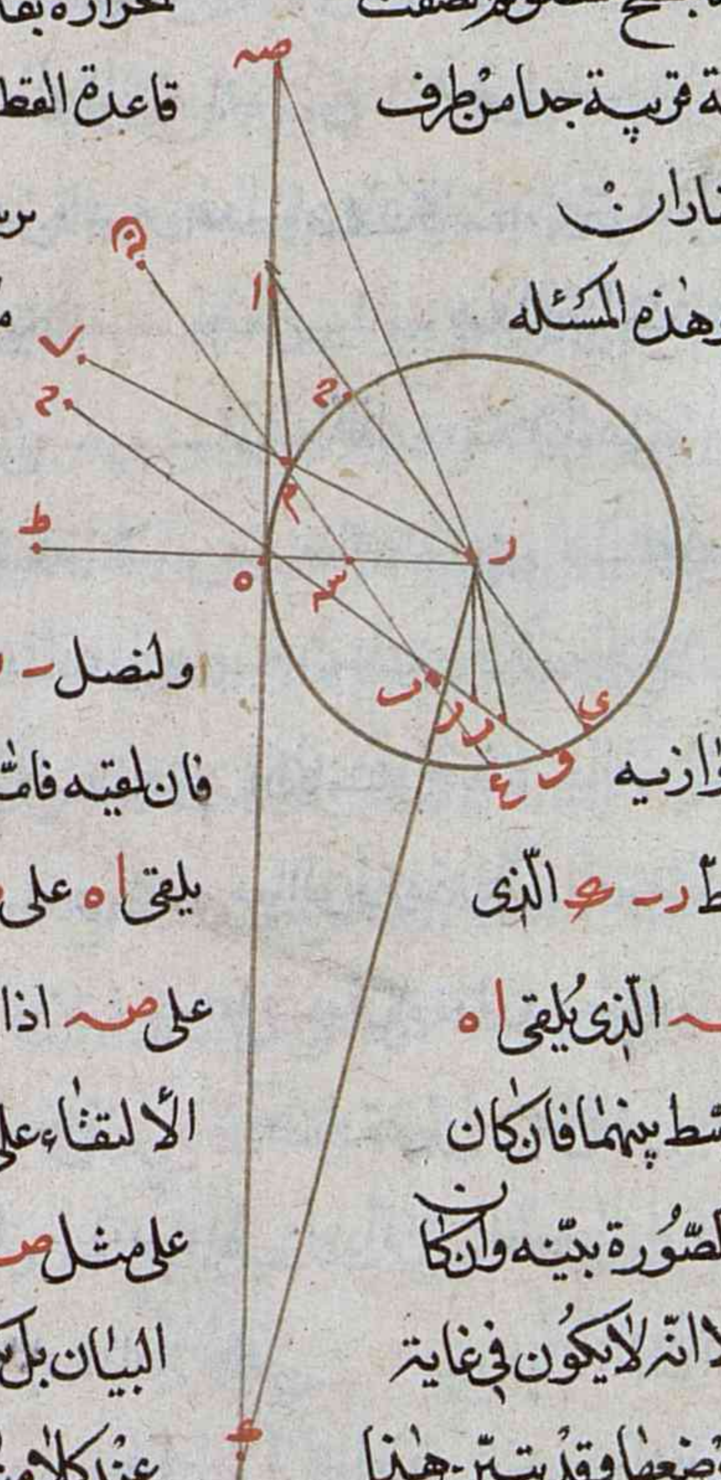
اعني ب ه ر عطفيه وزاوية ح ه ا انعطافيها وكذلك ه م ل اعني ب م ر عطفية
وزاوية ه م ا انعطافيها ح ه ط اما ان يكون مساوية ل ه م ل او اصغر او اعظم فان
ساوتها تساوت زاويتا ح ه ا ه م ا فبقي ا ه ب ا م ب متساويتين لكونهما
تمامي الاولين من قايمتين هذا خلف وان كانت زاوية ح ه ط اصغر ح ه ا اصغر
من ه م ا فزاوية ا م ب اصغر من ا ه ب هذا ايضًا خلف وان كانت زاوية ح ه ط
اعظم فانا نخرج خطي ه ب م ب الى محيط الدايرة وليلاقياه على ف ع فزاوية ه ب م مساوية
للتي يوترها عند المحيط قوسا ه م ع ف معًا ولان زاوية ر ه ب اعظم من زاوية ر م ب فزاوية م ر ه
اعظم من م ب ه لتساوي زاويتي س من مثلثيهما ويكون زيادة زاوية ه على زاوية م كزيادة
زاوية ر على زاوية ب وزاوية ر ان كانت على المحيط كانت القوس الموترة لها ضعف م ه فضعف
قوس ه م اعظم من قوسي ه م ف ع معًا التي يوتر عند المحيط زاوية مثل زاوية ب وزيادة ضعف م ه
على القوسين معًا هي زيادة م ه على ف ع فزيادة زاوية ر على زاوية ب هي التي يوترها عند المحيط
زيادة قوس ه م على قوس ع ف وزيادة قوس ه م على قوس ع ف اصغر من قوسي ه م ع ف
معًا فالزاوية الموترة لها عند المحيط تلك الزيادة اصغر من زاوية ب فزيادة زاوية ب اصغر
من زاوية ب فزيادة زاوية ه اعني ح ه ط على زاوية م اعني ه م ل اصغر من زاوية ب
فزيادة زاوية ح ه ا على ه م ا اصغر بكثير من زاوية ب وزيادة ح ه ا اعظم
على ه م ا هي زيادة زاوية ا م ب تمام الثانيه من قايمتين على ا ه ب تمام
الاولى منهما فزيادة زاوية ا م ب على زاوية ا ه ب اصغر من زاوية ب
وهو محال لانها مساويه لزاويتي م ب ه م ا ه فلا يمكن ان ينعطف صورة
ب الى بصر ا الا من نقطة واحدة فلا يكون لها الا خيال واحد اقول العيان
يخالف هذه الدعوى فان المعتبر اذا اعمد الى كرة بلور نقي ورسم نقطة معتدلة الحجم على
حرازه من قرطاس ابيض بلون مشرق ثم ملصق القرطاس بالكرة ثم نقابل بالكرة ضوا
يصل الى النقطه ويتاملها حتى يدركها من وسط القطعة المقابله فاذا ادركها حرك
الكرة يمنه او يسره او علوا او سفلا برفق فيرى النقطه متحركه بحسب ذلك الى طرف
القطعة فاذا قاربت الطرف ظهرت من نهاية الطرف صورة لتلك النقطة ثانية وبحسب

ثلث الحركة تتباعد عن الطرف الى الاولى فتقاربان الى ان يلتقيا ثم يمحقا وكذلك لو فصل ٤٨٣

من الكرة قطعه صغيرة جدا بسطح مستو ثم الصقت الحرازه بقاعدة القطعه

ويجعل النقطه المرسومة قريبة جدا من طرف قاعدة القطعه فانه يجد الامر

كذلك والامين في الاعتبار ان رسم النقطة على



نفس الكرة والقاعدة وهذه المسئله مبينة في ذيل

الكتاب والله الموفق للصواب

قال الان موضع الخيال

يختلف بحسب اوضاع ولنصل ر فخط ر

اما ان يلقى خط ا ه اويوازيه فان لقيه فاما ان يلقاه من

دون نقطه ا مثل خط ر ع الذى يلقى ا ه على ع او من وراء

نقطة ا مثل ر ص الذى يلقى ا ه على ص اذا اخرج ه ا وان

وازاه فمثل ر المتوسط بينهما فان كان الالتقاء على مثل نقطة ع

كان الخيال قدام البصر والصورة بينه وان كان على مثل ص ادرك البصر

صورة مقابله له الا انه لا يكون في غاية البيان بل يكون مشتبهة

لان البصر يريها في غير موضعها وقد تبين هذا عند كلامنا في الانعكاس

وان كان خط ر موازيا لخط ه ا فان الخيال يكون خطا غير محدود ويدرك البصر

الصورة بالانعطاف وعلة ذلك شبيهة بالعلة التى ذكرناها في الانعكاس اذا كان

الانعكاس على خط مواز للعمود الحاصل فقد تبين ان المبصر الذى وراء البصر من

وراء مخالف كرى السطح محدبه يلى البصر فليس له الا خيال واحد ولا يرى الا واحدا فان كان

المبصر من وراء جسم الطف مستدير السطح مقعره مما يلى البصر فالحكم كذلك وذلك لان

البصر حينئذ يكون بمنزلة نقطه والمبصر بمنزلة نقطه ا وصورة ا التى ترد الى

محيط ح ه ر ويلقاه على ه وينعطف منه على ه انما ترد على مجرى صورة المتدة

على ه المنعطفة على ه ا واذ قد ثبت ان انعطاف صورة لا يكون الا من نقطة واحدة

فكذلك صورة ا اقول والنظر في هذا الحكم كما في الحكم السابق لسفر بهيئة عليه

قال

241

قال وان كانت صورة ا على العمود الخارج من نقطه رويت بالاستقامة غير ٤٨٤

منعطفة وذلك ما اردناه وايضا فلنعد الشكل السابع ونفرض على محيط دايرة ح ه ر نقطه

ه مما يلى جهة ح وليكن على القطعة المقابله للبصر من الدايرة ويخرج منها ه ط موازيا لا ر

ونصل ر ه ونخرجه الى ك وليكن نسبة زاوية ر ه ع الى ضعف زاوية ع ه ط اعظم

نسبة يكون لعطفيه الى انعطافيها وذلك ان الزوايا الانعطافيه تختلف ويكون اصغرها

بالقياس الى الحس غاية اذا جاوزها لم يدرك الحس مقدار الانعطاف اعنى انه يدرك مركز

الضوء الكنافد عند اعتباره بالاله كانه على استقامة خط الثقبين ونجعل زاوية ر ط

مثل ع ه ط فلان زاوية ط مبادلة لزاوية ر ط فزاوية ر ع ه ضعف ع ه ط فنسبة

زاوية ر ه ع الى ر ع ه اعظم نسبة يكون لعطفيه الى انعطافيها و ه ع يلقى ا ر فليلقه

على ويخرج من ه خطا موازيا لـ ط ر فيلقى ر ح خارج الدايرة مما يلى ح وليكن

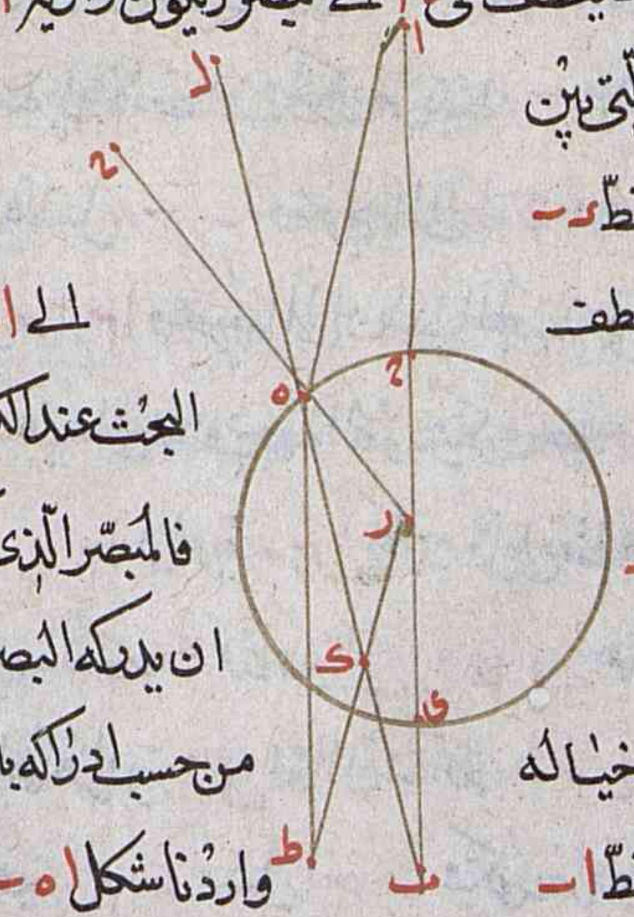
على ا ويخرج ه الى ل فزاوية ل ه ا مثل ر ع ه وزاوية ل ه ك مثل

ر ه ع فزاوية ل ه ا هى الانعطافيه لعطفيه ل ه ك اقول يعنى ان

انعطافيه ل ه ك لا يكون اقل من ل ه ا قال فاذا كانت نقطة في مبصر

والجسم المخالف متصلا ملتئما من نقطه ه الى غير منفصل عند محيط الدايرة فان

صورة يمتد على ه وينعطف على ه ا الى البصر ويكون زاوية ا ه ك ونظائرها



ينقسم بنسب كثيرة من النسب التى بين العطفيات و

انعطافياتها فيكون على خط ر نقطه كثيرة يمتد

صورها الى قوس ه ح وينعطف الى ا اقول

وتفصل ذلك يتبين عند البحث عند الكرة المحرقة في ذيل

الكتاب قال فالمبصر الذى يكون في موضع

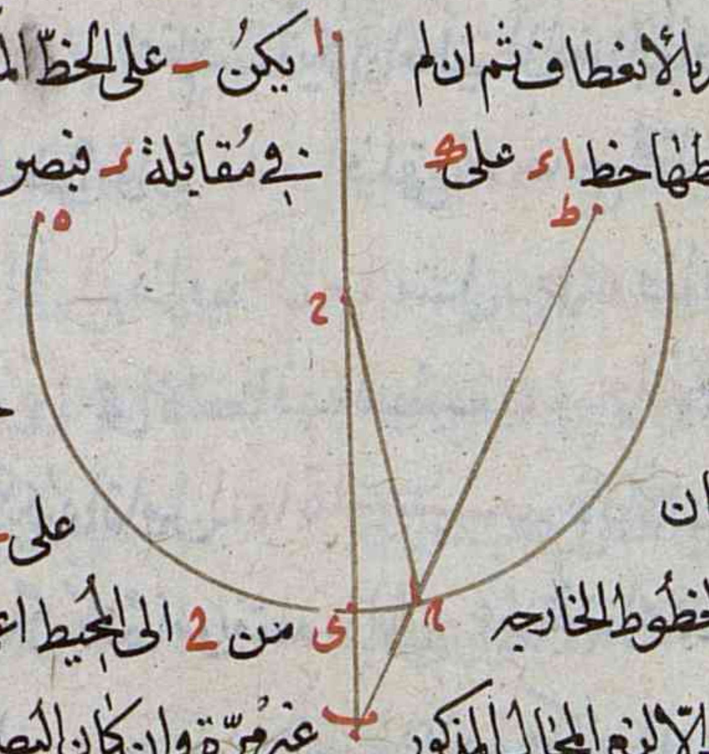
على الشروط المذكورة يمكن ان يدركه البصر بالانعطاف مع

ادراكه على الاستقامة وخياله من حسب ادراكه بالانعطاف يكون

مركز البصر ثم اذا اثبتنا خط ا واردنا شكل ا ه رسمت نقطه ه

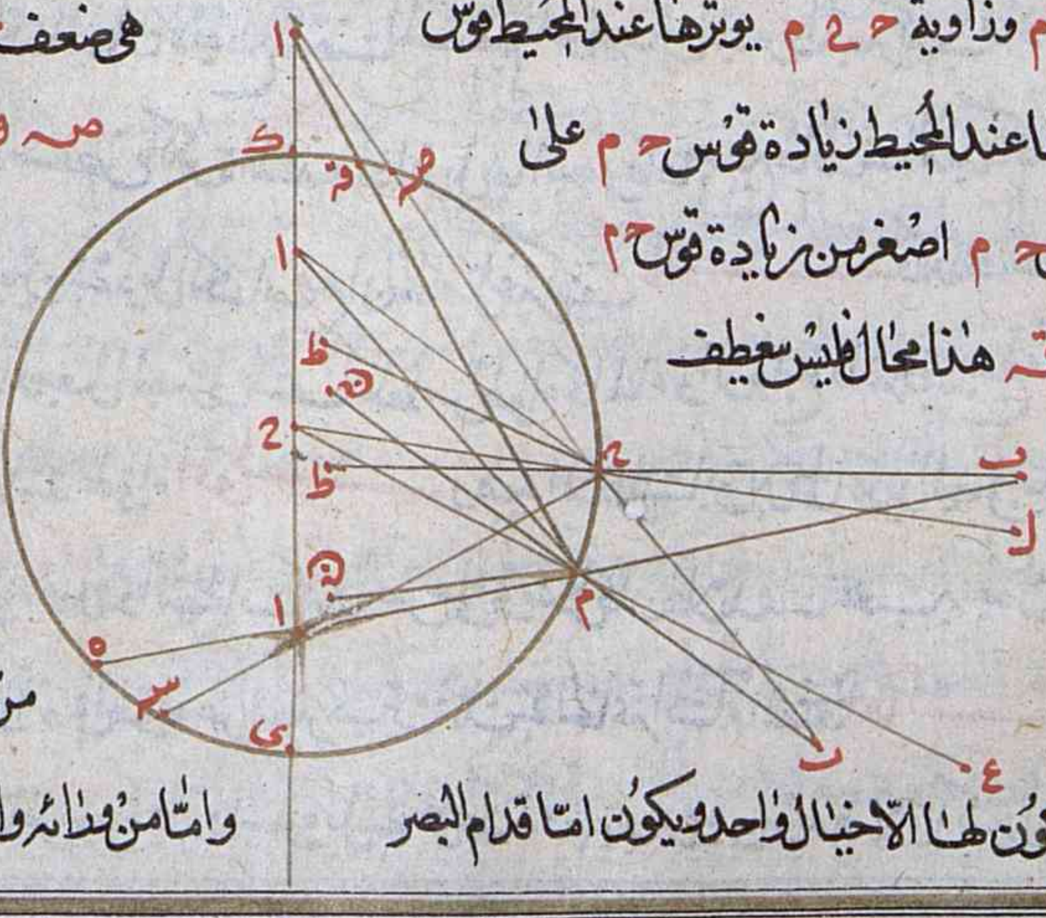
دايرة في السطح المستدير المحدب وانعطفت صورة الى ا من جميع دايرة الانعطاف

يكون نقطة واحدة هي مركز البصر الا ان البصر يدرك المبصر عند موضع الانعطاف للعلة
المذكورة في الانعكاس اذا كان الانعكاس عن محيط دايرة في كرة وكان الخيال مركز البصر فالبصر
يدرك صورة هذا المبصر مستديرة عند دايرة الانعطاف ويدركها على الاستقامة
ايضا وذلك ما اردناه وليكن سطح المخالف كريا وتقعيره يلي بصر ا وليكن ب نقطة
مضيئة فيه وجسمها اغلظ ونصل انعطافها قوس ج د ه والمركز ز ونصل ا د ونخرجه
في جسم ب فنقطة ب ان كانت على هذا الخط فيدركها بالاستقامة ولا يدركها بالانعطاف
البتة والا فليدركها بالانعطاف من نقطة ج ونصل ب ج ونخرجه الى ط ونصل ز ج
فلان جسم ا الطف فخط ب ج ينعطف الى خلاف جهة العمود فلا يصل الى ا فلا
يمكن ان يدركها البصر بالانعطاف ثم ان لم يكن ب على الخط المذكور فنتمم دايرة
ج د ه وليقطع محيطها خط ا د على ط في مقابلة د فبصر ا اما ان لا يكون



خارج الدايرة و حينئذ اما ان يكون
عند ز او على احد خطي ز د ز ط واما
ان يكون خارجا فان كان على ز فلا يدرك ب الا
بالاستقامة لان الخطوط الخارجة من ز الى المحيط اعمدة وحينئذ لا يمكن
انعطافها من نقط والا لزم المحال المذكور غير مرة وان كان البصر على خط ز د فلا
يراها بالاستقامة بل بالانعطاف وليكن من نقطة ج فلا يمكن الانعطاف من غير ج
والا فليكن من م فنصل ب ج ب م ونخرجهما الى ط ه ونصل ز ج ز م ونخرجهما
الى ل ع ونصل ج ا م ا ونخرجهما الى ان يلقيا المحيط على س ه فلان جسم ا الطف
يكون انعطاف ب فيه الى خلاف جهة العمود فيكون خط ج ط بين خطي ج ز ج ا و
كذلك م ه بين م ز م ا فزاوية ب ج ا يكون مما يلي نقطة د و نقطة ب من وراء
ز ج ل اعني من جهة نقطة ه وزاويتا ط ج ز ه م ز هما عطفيتان وزاويتا ط ج ا
ه م ا انعطافيتاهما فزاوية ه م ز اما ان تساوي ط ج ز او يكون اعظم او اصغر فان
ساوتها كانت زاوية ا م ه مثل ا ج ط فيكون زاوية ب م ا مثل ب ج ا هذا
خلف وان كانت اعظم فزاوية ا م ه اعظم من ا ج ط فزاوية ب م ا اصغر من زاوية

ب ج ا هذا خلف وان كانت اصغر ا م ه ايضا اصغر من ا ج ط وجميع ا م ز اصغر من جميع ا ج ز و
نقصان ا م ه عن ا ج ط اقل من نقصان ا م ز عن ا ج ز الذي هو نقصان ج ز م عن
ج ا م لان الزاويتين اللتين عند تقاطع خطي ج ا م ز متساويتان فنقصان ا م ه عن
ا ج ط اصغر من نقصان ج ز م عن ج ا م لكن زاوية ج ا م تساوي التي يوترها عند المحيط قوسا
ج م س ه معا وزاوية ج ز م تساوي التي يوترها عند المحيط ضعف قوس ج م فضعف قوس
ج م اصغر من قوسي ج م س ه ويكون النقصان بقدر نقصان ج م عن س ه فنقصان
ج ز م عن ج ا م هو بقدر الزاوية التي يوترها عند المحيط نقصان قوس ج م عن س ه
فنقصان ا م ه عن ا ج ط اصغر منها وهي اصغر من زاوية ج ا م ونقصان ا م ه عن
ا ج ط هو نقصان ب ج ا عن ب م ا فنقصان ب ج ا عن ب م ا اصغر من زاوية ج ا م
وهو مثل زاويتي ج ا م ج ب م هذا خلف فلا يمكن انعطاف ب الى ا من نقطة غير ج وان كان
بصر ا على خط ز ه فالبيان كما ذكرنا بعينه وان كان خارجا عن خط ه د فليكن في جهة ه
والجسم الذي فيه ا متصلا الى التقعير فانا بعد اخراج خطوط ب ط ب م ه ز م ع ز ج ل
نصل خطي ا ج ا م فهما يقطعان المحيط مما يلي ا فليقطعاه على ص ق فان كانت عطفية ط ج ز
تساوي عطفية ه م ز فان زاوية ب ج ا تساوي ب م ا بمثل ما مر وهو محال وان كان
اعظم فيكون ب ج ا اصغر من ب م ا وذلك ايضا محال وان كانت اصغر فانعطافية ط ج ا
ايضا اصغر من ه م ا وجميع ز ج ا اصغر من جميع ز م ا فيكون ج ز م اصغر من
ج ا م وزاوية ج ز م يوترها عند المحيط قوس هي ضعف ج م و ج ا م
يوترها عند المحيط زيادة قوس ج م على ص ق فضعف
قوس ج م اصغر من زيادة قوس ج م على قوس
ص ق هذا محال فليس ينعطف صورة



ب الى
بصر ا الا
من نقطة واحدة
فلا يكون لها الا خيال واحد ويكون اما قدام البصر واما من وراءه واما في موضع

الانعطاف كما تبين فيما تقدم وان كان جسم ا اغلظ كما اذا كان البصر ـ والنقطه المبصرة ا فلا
يكون ل الا خيال واحد كما بيّنا في الشكل الثامن وجميع ما بيّناه في الانعطافات عن محيط
الدايرة عن محدبها وعن مقعرها يلزم في السطوح الكرية والاسطوانية ما خلا الانعطاف المستدير
عن محيط الدايرة فانه لا يكون في غير الكرية **اقول** وفي حكم الكرية المجسمات الحادثة
من ادارة القطوع على سهامها **قال** **تنبيه** هذا اذا كان جسم المشف متشابه
الجوهر فاما اذا كان جوهره مختلفا فان الخيالات قد يختلف بحسب الموضوع وقد يتعدد وكذلك
ان لم يكن سطح المخالف واحدا كما ذكرنا يعني مستويا او مستديرا كريا **تنبيه** وربما نظر
ناظر الى كرة مشفه صغيرة من البلور واشباهه وكان وراها مبصر في الهواء مثلا ويجد خياله
على صفة مخالفة لما ذكرنا وربما تعدد وذلك انما يكون بسبب انعطافين انعطاف من الهواء في
سطح الكرة الذي على المبصر الى سطحها الآخر وانعطاف آخر من ذلك السطح الى البصر في الهواء و
سنشير الى طرف من ذلك عند الكلام في اغلاط البصر بسبب الانعطاف **الفصل السادس**
في كيفية اغلاط البصر للمبصرات بالانعطاف اثنا عشر مقصدا **مقدمة** قد تبين ان الصور
كيف يمتد في الاجسام المشفه الى سطوح اجسام مخالفة وكيف تنعطف عنها فيها وان السمتين
اللذين عليهما تمتد وينعطف ضوء نقطة الى نقطة اخرى هما اللذان عليهما يمتد وينعطف
ضوء الاخرى الى الاولى وتبين بالاستقراء ان كل جسم مخالف الهواء اذا نظر اليه الناظر
فانه يدرك كل ما وراه من المبصرات المقابله للبصر **اقول** فيه نظر وذلك ان المقابلة
مفسرة في الكتاب بان لا يقطع السمت المستقيم المتوهم بين البصر والمبصر كثيف واذ ذاك
فالحكم العام منتقض بالكرة المشفه اذا قوبل بها البصر فان جميع ما وراها لا يدركها البصر
بل بعضها كما بين في ذيل الكتاب مع ان الحامل غير كثيف **قال** وكذلك ان نظر
ببصر واحد وجعل البصر على مشف اغلظ من الهواء كالماء والزجاج فانه يرى جميع ما وراء
ذلك الجسم مما في الهواء **اقول** وفيه النظر السابق بل كلما قوبل البصر بجسم مشف
اغلظ من الهواء محدود النهايات عند الحس على اي شكل كان فلا بد وان يحجب به بعض ما فيه
وبعض ما وراه في الهواء عن البصر ويتبين ذلك في الخاتمة ان شاء الله تعالى **قال**
وان حرك الناظر بصره يمنة ويسرة بل في كل جهة ولم يبعد عن موضعه الاول كثيرا فانه

يدرك

يدرك كل ما كان يدركه في الاول واكثره ولان البصر لا يدرك بالاستقامة من وراء المخالف سوى نقطة واحدة
فتمام الصورة انما يدركها من الضوء الممتد من المبصر الى سطح المشف المنعطف الى البصر واذا ادرك
البصر صور المبصرات التي في المخالف في موضع من الهواء فان فرض مكان البصر نقطة مضيئة خرج
عنها مخروط ضوء الى السطح وانعطف على المجسم الاول الى المبصرات في وقت واحد وحالة واحدة وكذلك
حال كل نقطة قريبة من البصر وليس وقت من الاوقات اخص بهذه الحال من غيره بل هذه خاصة
طبيعية للضوء واللون اللذين في المبصرات واذا كان كذلك فكل نقطة من المبصر فان صورتها
يمتد الى كل نقطة في الهواء مستقيمة او منعطفة فصورة جميع المبصر منعطفة الى كل نقطة
في الهواء ولذلك يرى جماعة متفرقة في بلاد شتى كوكبا بعينه من السماء في وقت بعينه وهذه
الحال موجودة في الجسم الواحد ايضا اعني ان صورة المبصر الذي فيه ممتدة الى كل نقطة فيه **اقول**
فيلزم ان يكون كل نقطة في الهواء يمتد منها الى سطح كل جسم مشف فيه مبصر من المبصرات مضيء
مخروط منعطف راسه النقطة التي في الهواء وقاعدته ذلك المبصر وانعطافه عند سطح المشف
اقول قوله مخروط منعطف انما هو تساهل منه والقول المستقصى فيه ما مر من انه
مجسم مركب من مخروطين فالمستقيم منهما تام والمنعطف اما تام او ناقص كما يتحقق في ذيل الكتاب
ان شاء الله تعالى **قال** فهذه كيفية ادراك البصر للمبصرات بالانعطاف **الثاني**
تقدم في فصل الخيال ان ما يدركه البصر بالانعطاف يدركه في موضع الخيال وهو الفصل المشترك
المذكور فاذا توهمنا ان كل نقطة من المبصر خرج منه عمود على السطح فيحدث منها جسم خارج
من المبصر الى سطح المشف **اقول** هذا اذا لم يكن سطح المبصر مستويا وقايما على سطح
المخالف فان جميع الاعمدة حينئذ يكون في ذلك السطح **قال** وكل خط من خطوط
هذا المجسم يلاقي خطا من خطوط مخروط شعاع البصر فاذا اخرج المخروط الممتد من مركز البصر
على استقامته قطع المجسم وحدث بينهما فصل مشترك هو سطح فيه جميع خيالات نقاط صورة
المبصر وذلك السطح هو خيال المبصر **اقول** اما صاحب الكتاب رحمه الله فانه ذكر هذا
المعنى بهذه العبارة فيلزم ان يكون هذا الجسم قاطعا للمخروط المنعطف ثم **اقول** لفظ
المخروط المنعطف ليست على ما ينبغي والمنعطف هو الذي يمتد الى الصورة فهو لا يلاقي المجسم
اعني الاعمدة المجتمعة الا عند الصورة فلا يكون الفصل على هذا خيالا **قال**

الثالث فان كان سطح الجسم الذي فيه المبصر مستويا فان الجسم المتوهم يكون متساوي الغلظ و
يكون الخيال اعظم من المبصر بمقدار يسير **اقول** وفي الحكم نظر سنذكره في الفصل
السابع **قال الرابع** وان كان كريا محدبه يلي البصر والمبصر من دون مركزه فان الجسم المتوهم
يكون مخروطا راسه مركز الكرة واتساعه الى جانب السطح مما يلي البصر **الخامس** فان كان التقاطع
بين المبصر وبين السطح الكرى كان الخيال اوسع من المبصر نفسه **السادس** وان كان التقاطع من
وراء المبصر كان الخيال اضيق من المبصر **اقول** هذان الحكمان ليسا على اطلاقهما كما
تبين من مباحث الخاتمة **قال السابع** وان كان المبصر من وراء مركز السطح الكرى
فان المجسم المتوهم يكون مخروطين متقابلين راسهما مركز الكرة ويكون مواضع التقاطع بين
الجسم المتوهم وبين المخروط المنعطف مختلفة فربما كان موضع التقاطع الذي فيه الخيال اعظم
من المبصر وربما كان اصغر وربما كان مساويا له **الثامن** وان كان السطح كريا مقعرة يلي
البصر فان المجسم المتوهم يكون مخروطا راسه مركز الكرة فيكون كلما قارب السطح الكرى ضاق
واجتمع وكلما كان موضع التقاطع اقرب الى مركز الكرة من المبصر كان الخيال اصغر وكلما
كان ابعد كان الخيال اعظم **اقول** وفيه ايضا نظر يتبين في الخاتمة **قال**
التاسع واذا ادرك المبصر الواحد عدة من الابصار في وقت واحد فان خيالات تلك
الابصار كلها يكون على الجسم المتوهم القايم على المشف **العاشر** والمبصر الواحد قد يدركه
الانسان في وقت واحد بالبصرين معا بالانعطاف واحدا **اقول** بل كثيرا ما يدركه
قال وذلك لانا قد بينا في المقالة الثالثه ان كل مبصر يدرك على الاستقامة
بالبصرين معا اذا اجتمع على كل نقطه منه شعاعان من البصرين متشابها الوضع بالقياس
الى سهمي البصرين فانه يدرك واحدا فان لم يكن متشابه ذلك الوضع فبحسب كل شعاع تتعدد
واكثر ما يدرك منها يكون وضعها من البصرين متشابها والمدرك بالانعطاف انما يدرك في
موضع الخيال والخيال مدرك بالاستقامة فاطرد هذا الحكم واذا كان وضع خيالي المبصر
بالقياس الى البصرين وضعا مختلفا اختلافا يسيرا فانه ايضا يرى واحدا لكن الصورة
التي يدركها البصر من الخيال يكون مخالفة لصورة المبصر ومشعثه لا محققه واذا كان
الاختلاف كثيرا فانه يرى الصورة اثنتين الا ان ذلك يكون نادرا هذا هو كيفية ادراك

البصر للمبصرات بالانعطاف **الحادي عشر** واذ قد تبين ذلك فانا نقول قولا كليا ان البصر انما
يدرك جميع المبصرات بالانعطاف سواء كانا اعني البصر والمبصر في جسم واحد مشف او في جسمين
مشفين وسواء كان الادراك بالاستقامة او بالانعكاس **اقول** يريد ان البصر يدرك
جميع الاشياء بالانعطاف بلا منع لان يرى بعضها بالاستقامة **قال** وهذا الانعطاف
هو عند سطح البصر اعني الجزء المقابل لثقب العنبيه من سطح القرنيه وذلك ان طبقات البصر التي
هي القرنيه والبيضيه هي ايضا مشفه واغلظ من الهواء فلان صور المبصرات التي في الهواء
ممتده في انحائها وهي مماسة لسطح البصر فلا بد ان ينتهي اليه ثم ينعطف عنه في طبقات البصر
فان امتدت على الاعمدة القايمه على سطح البصر نفذت على استقامتها والا انعطفت على
الانحاء المشروحه والنافذه على الاستقامة ايضا ينعطف من نقاط اخر وذلك ان جميع
خطوط الشعاع التي هي اعمدة على سطوح طبقات البصر يشتمل عليها مخروط راسه مركز البصر و
قاعدته محيط ثقب العنبيه وهذا المخروط وهو المسمى مخروط الشعاع اذا امتد وتباعد
عن البصر اتسع فكل مبصر كان داخل المخروط فان صورته تمتد على استقامة خطوط الشعاع
وينفذ في الطبقات بالاستقامة وكل مبصر كان خارج المخروط فلا يمكن امتداد صورته الى
سطح البصر على العمود فلا يرى الا بالانعطاف اما كيفية رويته بالانعطاف فهي ان صور
المبصرات المقابله للسطح المذكور تمتد على استقامة الى سطح البصر البته فاذا انتهت اليه
انعطفت فيه ضرورة ولان كل نقطه في مخروط الشعاع فان صورتها تمتد في مخروط راسه هي و
قاعدته سطح البصر والخطوط التي لتناهت عنها المخروط جميعا مايله على السطح سوى خط واحد
فصورة النقطه الممتد عليه بعيد مستقيمه والاخرى تنفذ منعطفه فثبت ان جميع
الصور المقابله ينفذ منعطفه وبعضها ينفذ مستقيمة وكذلك حكم صور المبصرات التي هي
في جسم مشف غير الذي فيه البصر كالماء والسماء والتي من وراء ساير الاجسام المخالفه والتي
ينعكس عن الاجسام الصقيله وينتهي الى سطح البصر وقد بقي لنا بيان ان الصور المنعطفه
في البصر يحس بها القوة الحساسة **الثاني عشر** قد بينا في المقالة الاولى ان الحاس
لو كان يحس من كل نقطه من سطحه بكل صورة ترد اليها لكان يحس بصور المبصرات ممتزجة
غير متميزه وبينا انه ليس يحس بها الا من سموت الاعمدة القايمة على سطحه فقط واذا كان

كذلك تميزت تلك المبصرات غير ممتزجة وبينا في هذه المقالة ان الصور المنعطفة لا يدركها
البصر الا على الاعمدة الخارجة من المبصرات على سطوح الاجسام اعنى على مواضع الخيالات
هي الاعمدة الخارجة من مركز البصر على سطوح طبقاته فبين ان الصور المنعطفة ايضا من سطح
البصر انما تدرك على سموت الاعمدة القايمة على سطح البصر فيكون ايضا متميزة **اقول**
فان قيل فاذا ادرك البصر نقطة ا في الهواء باستقامة وادرك نقطة ب بانعطاف
وكان خيالها في موضع ا فقد حصلت الصورتان في موضع واحد في سطح البصر فيلزم
الامتزاج وعدم التميز قلنا هذا الفرض محال لان الخيالات يكون جميعها مركز البصر
فلا يكون عند **اقال** واذ ذاك فالصور التي ليست في مخروط الشعاع
انما يدركها بالانعطاف والاشعة التي ينعطف من البصر الى تلك المبصرات يجوز ان يسمى
خطوط الشعاع على طريق الاستعارة لانها شبيهة بخطوط الشعاع من حيث خروجها
عن البصر **اعتبار** وقد بقي ان نبين ان البصر يدرك المبصرات الخارجة عن مخروط
الشعاع انعطافا بالقياس والاعتبار وذلك ان موخر العين وموقها وما يحيط بها من
محاجرها خارجة عن المخروط بلا شبهة واذا اعتمد الناظر ميلا دقيقا فجعل طرفه عند
موخر عينه فيما بين جفنيه وسكن بصره فانه يرى طرف الميل وكذا ان داخله فيها
والصق طرفها بجانب سوادها او قريبا منه وكذا اذا الصق سبابته بحفيه الاسفل
وتعمد ان يكون سطحها الاعلى موازيا لسطح البصر عند الحس فانه يرى سطح سبابته وهذه
المواضع كلها خارجة عن المخروط بلا تردد لان مخروط الشعاع الذي على اغالية دايرة
ثقب العنبية لا يتسع الى محاجر العين وان تحركت في جميع نواحيها ولا شك ان صورة
الميل والاصبع عند الى سطح البصر في الهواء على الاستقامة وتلك الخطوط خارجة عن
المخروط فهي لا تنفذ في الطبقات اعمدة على سطح البصر وهي مرسة فتنفذ منعطفة هذا بالقياس
اعتبار اخر ويمكننا ان نبين بالاستقراء ان البصر يدرك المبصرات التي في داخل
مخروط الشعاع بالانعطاف مع ادراكه لها على استقامة وذلك بان يعتمد الناظر ابرة
او خلالة دقيقة ويقابل حايطا ابيض نقي البياض ويستر احدى عينيه ويجعل الابرة
مقابلة للعين الاخرى ويقرب الابرة الى بصره جدا ويجعلها مقابلة لوسط بصره وينظر

الى الحايط الابيض فانه يرى الابرة كانها جسم مشف فيه بعض الكثافة ويرى كل ما وراها ويجد عرض الابرة
اضعافه لقربها من البصر واذا جعل على الموضع من الحايط نقوشا مختلفة ثم يعتبر كما ذكرنا فانه
يرى تلك النقوش بتمامها غير مستترة اصلا بشرط ان لا يبعد عن النقوش بعدا متفاوتا وليس
ذلك من خواص الكثيف بل ذلك خاصة المشف وكان من حقها ان يستر اضعاف عرضها من الحايط
لكثافتها ولان الابرة دقيق عرضها اقل من عرض سطح البصر والصورة التي على الحايط الممتدة
على الاستقامة الى البصر مقطوعة بالابرة غير ممكن ان تصل مستقيمة الى البصر وهي مرسة
فلا شك انها منعطفة في الجزء الذي لم يستره الابرة من سطح البصر ويحقق هذا المعنى ان الابرة
لو كانت غليظة ساترة لجميع سطح البصر فلا يرى شيئا من الحايط البتة واذا رفع الناظر الابرة
فلا يبطل ذلك الانعطاف الذي كان قبل لانه ما كان بسبب الابرة بل يزيد في الانعطاف ما ينعطف
من المواضع التي كانت مستترة بالابرة ويحقق ان الناظر يرى الموضع بعد رفع الابرة ادراكا
ابين فاما التشفيف الذي يدركه فهو غلط وذلك لان الناظر قد علم ان الجسم المشف لا يستر
ما وراه فظن ان كل ما لا يستر ما وراه يكون مشفا **حاصل الفصل** فقد تبين
ان جميع ما يراه البصر بالاستقامة والانعكاس والانعطاف فانما يراه بالانعطاف عند سطح
البصر فمنها ما يدركه باستقامة وانعطاف ايضا عنده ومنها ما يدركه بانعطاف عنده
فقط ولهذا صار ما يقابل وسط البصر ابين مما هو محيط به وذلك لان ما يدركه هناك يدركه
بالاستقامة والانعطاف معا وما يحيط به يدركه بالانعطاف فقط **اقول** فان
قيل اذا كان الجزء من سطح الجليدية مشغولا بصورة الحلالة الواردة على الاستقامة فصورة
ما يحجبه الحلالة اما ان ينعطف الى مكان صورة الحلالة او الى غيره فان كان الى مكانها كان
واجبا ان لا يحس بها لشغل الصورة القوية الحاس وان كان الى مكان اخر فكان واجبا ان
لا يرى المحجوب على سمت الحلالة قلنا الانعطاف انما هو الى ذلك المكان او الى مكان قريب منه
بحيث لا يقدر الحس على التميز بينهما كما يقتضيه اصول الانعطاف والشغل حاصل لكنه ليس
بالكلية ولذلك يدرك الامتزاج فان قيل لم كانت الحلالة اذا كانت على بعد من البصر يحجب
ما وراها بالكلية وهي اذ ذاك اصغر عند الحس منها اذا كانت على قرب متفاوت واضعف
تاثيرا في البصر لضعف صورها ولم يكون هذا الادراك عندما يكون على قرب من البصر

خارج عن الاعتدال فنقول ـــــ والله الملهم للصواب لما كان الاحساس بالصور
من اجل تاثيرها في البصر وكانت الصورة الواردة على استقامة اقوى كان تاثير المستقيمه
اشد الا ان الصورة المنعطفه تتفاوت في القوة والضعف فمنها ما هي قريبة جدا من المستقيمه
ومنها ما هي ابعد وابعد بحسب صغر الانعطاف وعظمه وهذه الصور جميعها انواع متباينه
والتباين اشد من التباين بين اجزاء ضوء واحد ممتد في مسافة لان الصور المنعطفه
يجتمع فيها الانعطاف والبعد عن المبدأ اذا كان سطح المخالف مستويا او محدبا كسطح البصر
واذا كان محدبا كان الضعف الحادث بسبب الانعطاف في مسافه اقل منه اذا كان مستويا
بل بينهما النسبة المتناهي الى غير المتناهي وكلما كان التحديب اكثر كما في سطح البصر كانت مسافة
امداد الانعطاف اقصر والتباين بين الصور المنعطفه اكثر وهذا مما يشاهد عند التامل
والصور المتباينه اذا اجتمعت في موضع لم يبق صورة منها على صرافتها وقوتها بل انكسرت
قواها وهيأتها وتحدث عند ذلك صوره تباين الكل والحادثة قد تصير اضعف من الاقوى
منها اذا كانت الصور متباينة جدا وقد يقوى اذا كانت متشابهه ونظير ذلك ان ضوء
الصباح اذا ظهر ففي مباشره لا يبدو منه للناظر سوى اثر ضعيف جدا لا تاثير له في الجو
ويوجد في الجو ضوء ما بحسب ما يشرق عليه من الكواكب فاذا قوي ضوء الصباح قليلا
احس في الجو بظلمه لم يكن قبل ثم يزداد ضوء الصباح قوه فيزول تلك الظلمه ويحس فيه
بضوء مخالف لما كان قبل واقوى لان ضوء الصباح يباين اضواء الكواكب جدا ويوجد
لهذا المعنى نظاير في الامور الطبيعيه ثم ان الاضواء ليست تضعف حال امتدادها
عن المبدأ في مسافة واحدة على نسبة واحدة ليكون ضوان مختلفان واردان من بعد واحد
الى مكان واحد متناسبين في الضعف في كل جزء من اجزاء المسافة التناسب الاول لان
الضوء القوي يكون مسافة ما بين مبدأه ومنتهاه عند اضمحلاله اعظم من مسافة الضعيف
فما يعرض له من الضعف في اجزاء مسافته انما يكون بحسب تناسب اجزاء تلك المسافة وكذلك
الضوء الضعيف فالمرتبة التي يصل اليها القوي من الضعيف يكون في جزء من المسافة اعظم
من مسافة تلك المرتبة بالنسبة الى الضعيف فاذا امتد ضوان مختلفان من بعد واحد فكلما
بعدا عن المبدأ كان الاختلاف بينهما اشد فاذا اجتمعا عند ذلك في محل واحد كان تاثير

القوى

القوى في الضعيف اظهر والتباين بينهما اكثر فالبصر قد يدرك الصورتين من قرب فاذا ابعد عنهما
قدرا لا يحس باحديهما ويحس بالاخرى فاذا قابل البصر المبصر تشكل بينهما مخروط استقامة وتشكل
بين كل نقطه من المبصر وسطح البصر مخروطات اضواءها وينعطف جميعا في البصر الا الاعمدة
ومعلوم ان صور النقط المنعطفه في الجسم الكري اعني البصر انما يحصل في اجزاء من الجليدية اقرب
الى السهام من نقط الانعطاف والصور لانعطافها فيه مراتب واقواها التي يلي الصورة المستقيمه
فاذا قرب المبصر جدا ظهر بعض المنعطفه على المستقيمه بعض الظهور فيحس بها البصر ولانها
ابعد عن العمود فيكون الصورة اعظم لان صورة النقطه المنعطفه يحصل في دايرة من سطح
الجليدية مركزها موضع صورتها الواردة على الاستقامة ولانها تخالف المستقيمه فتكسرها
فلا يبقى للمستقيمه القوة على الحجب بالكل فيظهر صورة ما وراها بالانعطاف ولما كان المبصر
كلما يدنو من البصر يقوى صور نقاطه المنعطفه وتصير صورتها المنعطفة اعظم وصورتها
المستقيمه اضعف بغلبه المنعطفه وقوتها فيدرك شفيف الصورة اشد ويرى ما وراه
ابين هذا واسناد تفشي الصورة عند القرب القريب واسنادها الى هذا السبب اولى واقوى
فان السبب المذكور ثم مظنون والاستناد اليه كان على سبيل الاضطرار وهذا السبب
امر موجود محقق **رد والزام** وبعد ذلك فنقول لو كان الابصار بالشعاع لما ادرك
البصر المبصرات الملتصقه بالمحاجر لان تلك الخطوط لا يتسع اليها ولما ادرك المبصر الذي
على سمت الخلاله الدقيقه لان جسم الخلاله الكثيفه تقطع السموت الشعاعيه ولا يمكن
ان ينعطف شيء من الخطوط الشعاعيه في الهواء لكون الجميع اعمدة فلا يمكن ادراك هذين
الصنفين من المبصرات لاستحالة اتيان خطوط الشعاع اليهما على الاستقامة وبالانعطاف
وبالانعكاس لكنهما مدركان فلا يكون الابصار بالشعاع وذلك ما وعدنا ايراده اوايل
الكتاب **تنبيه** والبصر قد يحس باختلاف ضوئين من بعد بعيد غير متفاوت ولا يحس
من القرب لما ذكرنا ان الضوئين المختلفين اذا بعدا عن المبدأ اشتد اختلافهما لان المسافة
يؤثر في الاضعف اكثر مما يؤثر في الاقوى ومن نظاير ذلك انه اذا كان جداران متقاربان
متوازيان ليس البعد بينهما باكثر من خمسة اذرع وقد ارتفعت الشمس حتى استطل كل
احدهما بالاخر دون وجهه الشمس يقربه جسم عريض منتصب كشجرة او منارة بحيث يقع ظله

على وجه الجدار الضاحى المستظل اصله وينتهى الى اعلاه فيقطع الضوء الذى عليه والمعتبر على بعد من
مكان ظل ذلك الجسم فانه يرى على وجه الجدار المقابل الضاحى المستظل جميعها بالوجه الآخر ظلاً
سيبها ابطل ذلك الجسم القايم وضعاً وقدراً وكذى على الجزء من وجه الأرض المستظل ويوجد ما قرب
من الجزء الذى على وجه الأرض والجدار من اصل ذلك الظل الذى عند اصل الجدار اكثف ظلاً من البعيد
وكذى لو كان بعض وجه الأرض ضاحياً واذا قرب المعتبر من ذلك المكان فليس يدرك ذلك بل ظلاً
متشابهاً واذا ابعد جداً فليس يدركه ايضاً بل يدرك ظلاً متشابهاً اكثف من الأول وذلك
لأن وجه الجدار المظل انما يستضى بالضوء الثانى الوارد اليه من الجو ومن ضوء الجدار
الضاحى وكل نقطة منه فانما يستضى من النقطة الأقرب اليها من وجه الضاحى اشد من استضاءتها
من ساير النقاط فلما كان ساير اجزا يستضى من الاجزاء القريبه والبعيده وموضع الظل لم
يستضى من الجزء الأقرب لكونه مستظلا بالجسم القايم فضعف فيه الضوء الثانى الوارد من
وجه الضاحى ومن الجو وقوى فى ساير الأجزاء فاذا كان البصر على بعد غير بعيد منه احس بنقصان
الثانى عن الأول فادرك تفاوتاً محكم بوجود ظل واذا كان على قرب قريب لم يقع ذلك
الاحساس لقلة التفاوت وكذى اذا كان على بعد بعيد لضعف الصورتين وهذا مما نستقرب
ان البصر يميز بين المختلفين عن بعد ولا يميز عن القرب المعتدل قال وهذا المعنى
اعنى ان جميع ما يدركه البصر يدركه بالانعطاف هو معنى ما ظفر به احد من المتقدمين ولا
نبه عليه احد من المتاخرين وهو كيفية ادراك البصر لجميع المبصرات على التحقيق اقول
اللازم من جميع ما تحقق من حال البصر ان مخروطاً متوهماً راسه مركز البصر وقاعدته محيط الثقب
يخرج من البصر مستقيماً ولا يتسع الى اطراف المحاجر فما وافاه ادرك استقامة وما عن
حواليه الى النهايات ما يدرك فانما يدرك بالانعطاف فنقول اولا انا نجد عند التحديق
الى نقطة ان موضع التحديق مبين محقق والذى يتلوه قريب منه ويحدث الاشتباه بحسب
البعد عن الموضع الى النهايات على تدريج وندرك جميع ما ندركه على ترتيبها ثم ليكن مركز
البصر ا ونتوهم سطحاً يمر به وبمركز ثقب العنبيه وليحدث فى محدب القرنيه قوس ب ح
وفى مقعرها قوس د ه وفى سطح الجليديه قوس ز ح وليكن نقطتا د ه على محيط الثقب
ويخرج ا ب ا ح الى ط ك فصور النقاط التى بين خطى ح ك ب ط ترد على خطوط

الشعاع فاما الخارجه فان الصورة الواردة المتباينة الى ب اذا انعطفت فانما ترد الى نقطة فيما
بين د ه ضرورة وبالأولى الواردة الى نقطة اخرى من قوس ب ح فصور النقاط المتباينة عن
ب ط تحصل متياسرة ولا ترد الى البصر صورة نقطة ينتهى الى نقطة خارجة من قوس ب ح الا اذا
كانت ينعطف الى د او نقطة بين د ه ولا يحجبها جرم العنبيه واذ ذاك فيحصل الصورة المتيامنة منها
متياسرة فلا يحصل الصور المنعطفة مترتبة كترتيبها فى الخارج ويلزم ايضاً ان يمتزج
الصور المنعطفة ببعض المستقيمه ولا يقال انها تتميز بمواضع الخيالات لأن الخيالات جميعاً تكون مركز البصر وكلاهما محال
لا محيص عنهما على
تلك الأصول والذى سنح فى حل ذلك من حال مخروط الشعاع هو

ان الاشعة ينبغى ان يكون خارجة من مركز البصر الى ان ينتهى الى مقعر القرنية ولا يكون سطح مقعرها
موازياً لمحدب الجليديه بل مركزاً استدارتها يكون اقرب اليها من مركز البصر ولا يبعد ذلك
من قوة اندفاع الروح التى يملأ الرطوبة البيضيه وثقل القرنيه حتى يصير تقعيرها اكثف
كرة واذ ذاك فينعطف مخروط الشعاع بعد النفوذ فى جسم القرنيه على اتساع اعظم لما
يقتضيه الأصول وذكر مفصلاً فى الخاتمة الا انه لم ينعطف ما قرب منه اصغر ثم يكون مركز
محدب القرنية ابعد فى الغور قليلا اولا فاذا انتهى المخروط المنعطف اليه انعطف ثانياً فى
الهواء على اتساع اعظم ايضاً الى اطراف المحاجر فيكون جميع النقاط المدركة على ترتيبها
وما قرب من السهم ابين ادراكا والمبصرات التى يقع فى حواشى المخروط المنعطف ثانياً لا بد
وان يرى مشتبهة واعظم مما هى عليه وكالمطاول والمثنى وعلى تدريج كما هو المشاهد وان
لا يكون مركز محدب القرنيه مركز البصر فانا نشاهد فى بعض الحدق نتوا شديداً وان يكون
مخروط الشعاع الخارج من ثقب العنبيه ينعطف الى نهايات القرنيه حتى لا يبقى جزء منها
عطلاً فان كان هذا الوجه عند ارباب النظر سليماً عن القدح فليحققوه بالتحقيق
الذى يفرد به الحاذق وبنى باصل وحاصله ان البصر لا يدرك بالاستقامة سوى نقطة التحديق
وما حولها وساير ما يقابله فبالانعطاف والله اعلم ومما يصحح هذا الوجه انا نجد الانعطاف
فى الضوء الضعيف جداً كما واخوالعلس اعظم اذا لم يكن المبصر قريباً من البصر فان الناظر
فى ذلك الوقت اذا كان فى غيره فانه يرى الحمار فى عظم البعير وذلك لأن مخروط الشعاع

وهو المتشكل بين البصر ومحيط ثقب العنبية ينمو بحسب الاتساع فعظم الدايرة التي يمر بها
المخروط من سطح الجليدية فتصير حصص المبصرات من تلك الدايرة اكبر فتصير زوايا مخروطاتها
عند البصر اعظم واشتباه صوره لوهم زياده بعد فينضم الى ما ذكر فنظن انها اعظم وكذى الحال في
روية المبصرات في الصاف اعظم اذا كان البصر في الصاف وهذا لا يتاتى على الوجه المشهور فاعرف
ذلك فعلى هذا الفرض ايضا اذا حصل الانعطاف فيكون المدرك في موضع الخيال وهو مركز
البصر فلا يحصل التميز قلنا لا بد من حصول الخيال فيه لكن البصر ليس يدرك موضع
الخيال ابدا اذا كان عند مركزه او من ورائه وذلك معلوم بالضرورة حال مشاهدة امثالها
انعكاسا وانعطافا وانما يفرع هذا الحكم على ادراكه لموضعه اذا كان قدام البصر من دون
المرآة او من ورائها وعلى سبيل الاطراد والحدس في طريق الاعتبار بل تميز في تلك الحال
المبصرات بالسموت ويعرف انه لا يدرك مواضعها فادراك مواضع خيالات الصور المذكورة
على ما ذكر وذكرنا محال لان جميعها مركز البصر ثم اما سيقف على النحو المذكور في ادراك المعاني
الجزئية ادراكنا المواضع الصور المذكورة مرتبة ولا يمكن ذلك على اصله لان الصور المنعطفة
حينئذ لا ينعطف الا عن سطح البصر المحاذي للثقب الموازي لسطح الجليدية واذا انعطفت
عن نقطة فان خط الانعطاف لا ينتهي الى الشعاع الخارج الى تلك النقطة بل يقع عن الشعاع
في خلاف جهة المبصر فاذا حصلت عند سطح الجليدية فاما ان تميز عن صورة واردة على
الاستقامة الى ذلك الموضع ان كانت والا فان لم تميز لم يدركها والادراك محقق وان تميزت
ادركهما من سمت واحد وذلك خلاف العيان وان لم يكن ثم صورة واحدة على الاستقامة
فيلزم عكس الترتيب وامكانه على العرض المذكور معلوم لان الموضع يكون مدركا حسب
ادراك اسبابه على حدة من التعيين والاشتباه ومن الدلايل على ان الاشعة التي بها تميز
المبصرات ليست منحصرة في التي يخرج مما يقابل ثقب العنبية فقط انا اذا اخذنا عودا اغلظه
اعظم من قطر الثقب وقربناه الى البصر الى ان يحصل بين الاهداب ويقطع المخروط المتوهم
الخارج من الثقب بالكلية وجدنا ان بعض المبصرات المقابلة للبصر قد يحجب بوسط جسم العود
وان حاشيتي العود فيهما شفيف مندرج من حواشي الوسط الى الاطراف وان كثيرا من المبصرات
من جانبي العود مدركة على حالها من الاشتباه فتبين لنا ان تلك المبصرات لا يدرك الا باشعة

منعطف في حواشي طبقة القرنية وما هناك بهذا الاعتبار من جنسه على العرض وما لم يحصـ
الكثيف ما بين الجسمين بالكلية فانه يبقى ما عن جوانب الكثيف مدركه فان قيل كيف يجري امر
 الحلاله على العرض المذكور فان الكلام مساق فيه على اصله لا تاتى عن العرض قلنا
بعد نفاذ الاعمدة الخارجة من البصر على استقامة الاعمدة المنعطفة ثانيا في الهواء ثم
يتم البيان على ما مر لان سمت المنعطف ما هنا هو بعينه السمت الذي ترد منه الصورة القوية حسب وضع
المبصر من سهم الشعاع فالسموت التي حواليه بعد الانتهاء الى الجليدية كلها كالمنعطفة على اصله
فليتلطف لذلك فان قيل فعلى هذا العرض يلزم تشوه الصور لان اشكال المبصرات لا تسم اشكال
محالها من الجليدية قلنا مسلم ذلك لكنه لما كان ادراك الاشكال محررا بحركة التامل على ما تقرر
والادراك الصحيح بوسط البصر فلا ضرر فيه ويمكن ان يقال لا حاجة الى القول بخروج الاشعة الى
مقعر القرنية بل بعرض مركز تحديب القرنية قريبا من مركز تقعيرها فاما معتدلا او في جهة مركز
البصر ايضا فان ذلك انسب بما يشاهد من شدة نتو القرنية في البعض واذ ذاك فصور النقط المبصرة
ترد على اقطار التحديب الى سطح التقعير في مخروط راسه مركز التحديب فيحصل في سطح التقعير متميزة
او كل منها مقعر سائر المنعطفات الى محلها ثم يتسع هذا المخروط بعد نفوذه من تقعير القرنية
في جسم البيضية الالطف ويعطف جميع الخطوط الا الواصل بين المراكز ويندرج الانعطاف
من السهم الى الحواشي فاذا انتهى الى الجليدية خارجا من سطحها وترتب فيه جميع الصور الواردة
حسب سموتها المترتبة بعد الانعطاف فادركها البصر من السموت المتميزة عند الخارج من مركز
البصر واذ ذاك فلا يعرض للصور الا انعطاف واحد ويكفي على هذا الوجه تقعير يسير قدر ما يحدث
الاملال المذكور ولا سعد من لطف الصانع ان يكون التقعير بحيث يوجب اتساع المخروط قدر
ما يحوز جميع سطح الجليدية فقط او معظمه ليحصل لكل مبصر قدر صالح منه ولا يبقى منه شيء عطلا
وهذا الوجه يغني ايضا عن فرض مركز الجليدية وسموت الشعاع ثم انفعال البصر من تلك
السموت فقط بل يكفي فيه مركز البصر الى سطح الجليدية فليتامل ذلك وتحرير امر الحلاله على
هذا التقدير اظهر مما ذكر على الوجه الاول وكذى متقعر بقرط الجليدية مما ذكر على الاصل
المشهور فانها لو كانت كرية لانعطفت الصور الواردة اليها فيها انعطافا قويا لصغرها
فضعفت ويقدر التفرطح يقل الانعطاف فاما لم يجعل مستوية او مقعرة فاحلو بان يكو

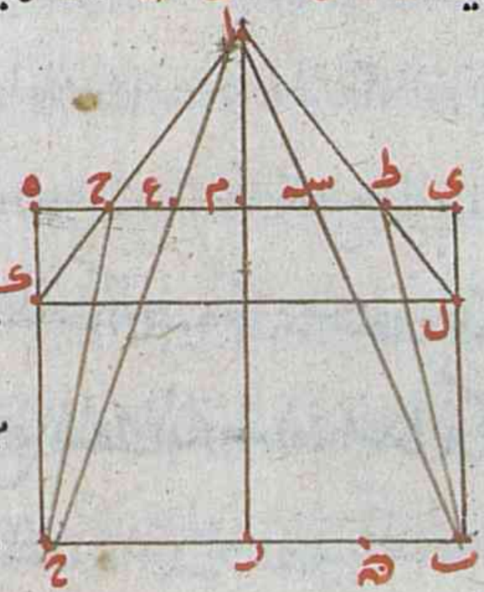
ذلك لتعود المخروط المنعطف من تقعير القرنيه الى سطح الجليديه المستوى قليلاً الى ما سبب اجزائه قبل
الانعطاف وذلك ان ذلك الانعطاف اوجب اتساعاً متزايداً من الوسط الى الحواشي واذا كانت
الجليديه مستويه او كرية محدبة وهي اغلظ من البيضيه فلابد ان ينعطف فيهما المخروط تاساويتقا
على تدرج من الوسط الى الحواشي فاذا كان التضايق مكافيا للاتساع فلابد وان يعود المخروط
عند سطح مؤخرها الى هيئة الاولى ولا بدع من الحكمة البالغه في الخلقة ان يكون التفرطح لاجل
ذلك وسد ذلك فان بتقعير القرنيه لما فرضت بحيث يوجب الاتساع الى معظم الجليديه فلا
يكافى ذلك التضايق الحاصل من السطح المستوى فان ذلك لا يوجب الانخراط الى الراس بل في
جهة القاعدة دائماً والخلقة تشهد بان الانخراط ينبغي ان يكون الى الراس حتى يحصل عند المستند
من مؤخرها فلزم ان يكون فيها استدارة ما هي التفرطح وهذه المسئله انما تبين بعد
العلم بمسائل الخاتمة فان قيل ان صورة المبصر الذي هو من وراء الخلاله ممتنع ان ترد
الى موضع صوره الخلاله على الاستقامة لمكان حجب الخلاله وعلى الانعطاف ايضاً لان
الصورة المنعطفه اذا كان سطح المخالف كريا محدباً لا ترد الى محل المستقيمة الامن وراء
السطح المم لكره وقد تقرر ان تميز الصور المدركه لابدّ ان يكون قبل الانتهاء الى مركز الكرة
فصلا عن السطح قلنا لما تقرر ان ثم قوه تحفظ الصور المتميزه على ترتيبها في محل التميز
وليكن مقعر القرنيه الى ان يتادى الى الجاسين الاخير وان الصور النقطه المنعطفه تجتمع
من جميع الاطراف الى سهم الانعطاف فلابدع ان تعاون الامران فيقتضي حصول اكثر الصور
المنعطفه عند محل المستقيمه واتحادها الى محل التميز كالتعاون المقررين لطف الزجاج
وحفظ القوه وان يتادى قوه الحفظ الى القرنيه واذ ذاك يتادى صورة ما وراء الخلاله الى
موضع صورة الخلاله بالتعاون لا بالانعطاف وحده والله اعلم

الفصل السابع

في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعطاف خمسة مقاصد **مقدمة** هذه الاغلاط
شبيهه بالاغلاط العارضه من اجل الانعكاس وذلك ان المدرك بالانعطاف يكون مدركا في
غير موضعه لكونه مدركا في موضع الخيال فيكون وضعه المدرك غير وضعه في نفسه والبعد
غير البعد وايضا فان الانعطاف يضعف صورة ضوء المبصر ولونه ويتبين ذلك بان ينظر
الناظر الى ما في الاناء والبصر مايل على الاعمدة الخارجه من المبصر الى سطح الماء مسلا كثيرا ثم يحرك

بصره الى ان ينتهي الى العمود فيجده ابين مما وجده اولا بكثير ولا فرق سوى ما احدثه الانعطاف وايضاً
فان المبصرات التي يكون في الاجسام المخالفة التي هي اغلظ من الهواء اذا انعطفت صورها الى البصر
فانما يحمل معها لون الجسم الذي هي فيه واذا كان المبصر بالانعطاف مدركا في موضع الخيال وهو
مدرك بالاستقامه فيعرض فيه اغلاط الاستقامه ايضاً فالمدرك بالانعطاف يعرض فيه جميع
اغلاط المدرك بالاستقامه ويزيد عليه بالغلط في الوضع والبعد وضعف الضوء واللون يكون
الاغلاط العارضه من الاستقامة الدقيقه لكونه اضعف هذا من جهة نفس المبصر فاما الاغلاط
الجزئيه التي تعرض من جهة سطح المشف الذي ينعطف عنده فهي كثيره الفنون الا انها قلما تعرض
للبصر لان سطوح الاجسام المشفه المالوف ان ترى فيها المبصرات هي سطح السماء والماء فاما
ما وراء الزجاج والاحجار المشفه المختلفه الاشكال فقلما يتاملها وليست تجري الاجسام
المخالفه مجرى المرايا فان المرايا يعملها الناس للنظر فيها ليشاهدوا صورهم فهم يتكلفون النظر
فيها دائماً ويجعلون لذلك في حيطان الدور مرايا ثابته واذا نظر الناظر في الاجسام الصقيله
امكنه ان يرى صوره كل ما يقابلها وليس كذلك الاجسام المخالفه واذ ذاك فيجب ان يقتصر في اغلاط
الانعطاف الجزئيه على ما يدركه البصر دايماً بلا تكلف وهو ما يرى في السماء والماء ويذكر شيئا مما يرى
من وراء الاحجار المشفه فنقول ان الذي يغلط فيه المبصر للانعطاف بعد
الوضع والبعد والضوء واللون اصناف فمنها اعظام المبصرات وذلك ان ما يرى في الماء وما شابهه
فانما يراه اعظم وما يرى من الكواكب وابعاد ما بينها تارة يكون اعظم وتاره اصغر ولنبين هذه
المعاني بالبرهان **الاول** فليكن بصر ا في الهواء وخط ب ح في مشف اغلظ فاقول
ان ب ح يرى اعظم مما هو فليكن اولا سطح المشف مستويا وليخرج من منتصف ب ح وليكن
د عمود د م على سطح المخالف وينفذ في الهواء فبصر ا اما ان يكون على العمود اولا فان كان عليه
فيكون خط ب ح مع فصل انعطافه في سطح واحد من سطوح الانعطاف فليكن فصل انعطاف
ح ه فصور جميع نقاط ب ح انما ينعطف من نقاط خط ه و يخرج من نقطتي ب ح
عمودين على سطح المخالف فيقعان على خط ه و وليقعا على نقطتي ه و ب ح اما ان يكون
موازيا ل ه او لا فان كان فصل ب ا ح ا ولنقطعا خط ه على س ع وليعطف
صورة ب الى ا من نقطة ط فيكون بين س ه وكذى فلينعطف صورة ح الى ا من ي

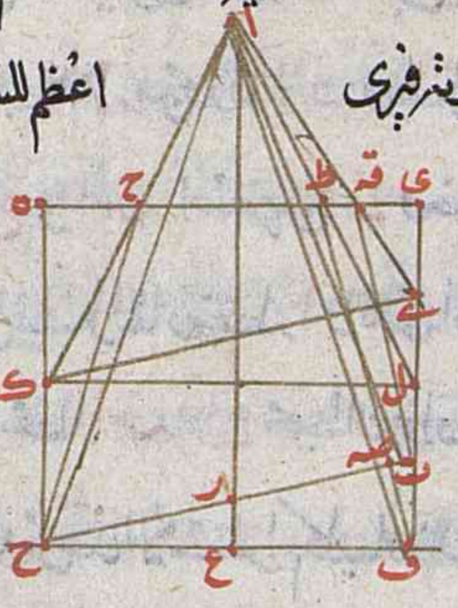
فيكون بين ع و نصل ط ا ط ا ح ح ا ويخرج ا ط الى ان يلقى ح ه على ه ونصل
ل ه فلان ر منصف ب ح و ر ا عمود ب ح و ى ه فمثلثا ا م ط ا م ح واضلاعهما
وزواياهما النظاير متساوية فزاويتا ى ط ل ه ح ه متساويتان وكذى خطا ط ى ه ح و
زاويتا ى ه قايمتان فخطا ى ل ه ه متساويان



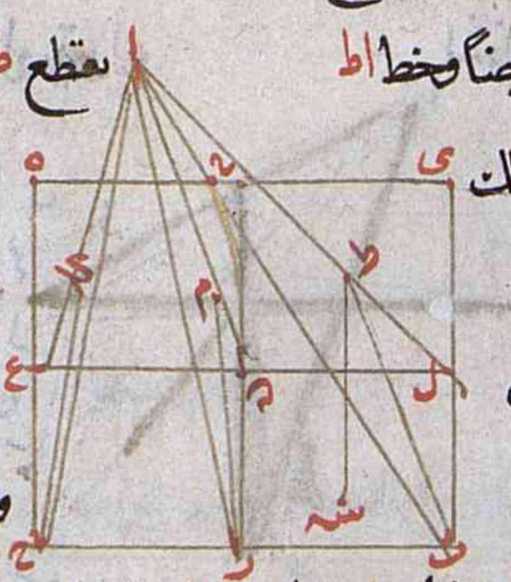
ل ه موازٍ لـ ب ح و ل ه هو قطر خيال ب ح لأن كل
نقطة من خط ب ح ينعطف الى ا فان خيالها على خط
ل ه اقول ينبغى ان يحمل الكلام على ان صورها
ترد قاطعة خط ل ه لما ذكر بعد قال وذلك
لأن صورة ب اذا كانت منعطفة من نقطة ط فصورة نقطة بين ب ر وليكن ه ينعطف
ما بين ط م لأنها لا ينعطف من ط وذلك ظاهر ولا ما بين ط ى والا لكان الخط الذى عليه
يمتد صورة ه يقطع خط ب ط فيكون نقطة التقاطع قد انعطفت صورتها الى بصر ا
من نقطتين وقد تبين فى فصل الخيال ان ذلك محال وكذى ساير نقاط ب ر وكذلك صور
نقاط ح ر انما ينعطف الى ا من خط ط ح فصورة ب ح ترى على ل ه اقول
ليس يريد ان صورة ب ح يكون منطبقة على ل ه بل ان يكون مدركه من سمت ل ه
فان الانطباق ممتنع كما سنبين فى الخاتمة ان شاء الله تعالى ولذلك قال ان ل ه
قطر خيال ب ح ولم يقل خيال ب ح فاعرفه قال و ل ه ترى بزاوية
ل ا ه وهى اعظم من زاوية ب ا ح فيرى اعظم وايضا قد مرّ ان الصورة المنعطفة يكون
اضعف من المستقيمة واذا اضعفت الصورة شبهها البصر بصورة المبصر الابعد لان
البعد الكبير يضعف الصورة وقد بينا فى المقالة الثانية عند الكلام على ادراك عظم المبصرات
ان البصر يدرك العظم بحسب قياس مقدار زاوية الرؤية الى بعد المبصر والى وضعه عند البصر
وزاوية ه ا ل اعظم من ح ا ب ووضع خط ه ل هو وضع خط ح ب و ب ح
يرى على ل ه ويرى ابعد مما هو عليه فالبصر يدرك عظم ب ح بالانعطاف من قياس
زاوية اعظم من زاوية ب ا ح الى بعد اعظم من بعد ب ح والى وضع مثل وضع ب ح ه ح
يدرك اعظم بسببين احدهما اعظم زاوية الرؤية لقرب الخيال والاخر كثرة البعد لضعف الصورة

ثم

ثم ليكن ب ح غير موازٍ لـ د ه ولنخرج من ابعد طرفى ب ح عن خط د ه وليكن ح خط ح ف
موازيا لـ د ه ونخرج ا ر الى ع فيكون ع وسط ح ف ولينعطف صورة ف الى ا من ط
وصورة ح من ح ونصل ا ط ا ح ونخرجهما الى ل ه ونصل خطى ل ه ا ف ف ل ه
قطر خيال ف ح وزاوية ه ا ل اعظم من ح ا ف وخط ط ف يقطع ب ح فليقطعه
على ص ه ولأن ص ه ينعطف من ط ف ينعطف من نقطة فيما بين ط ى بمثل ما مرّ قبل
وليكن ق ه ونصل ا ق ه ونفذه الى ى ونصل ى ه فيكون ى ه قطر
خيال ب ح ووضع ى ه عند ا كوضع ب ح لأن ى ه اما ان يكون موازيا لـ ح
او ليس بينه وبين الموازى اختلاف مؤثر فى وضعه عند ا حسًّا اقول وسنبين
ان ى ل اصغر من ب ف وان التفاوت قد يبلغ ما يظهر عند الحس بيّنا فلا يكون وضع ى ه
كوضع ب ح عند بصر ا قال وزاوية ى ا ه اعظم من زاوية ب ا ح و ى ه
يدركه البصر كانه ابعد لضعف صورته فيرى اعظم للسببين المذكورين قبل بعيد
الشكل الاول وليكن بصر ا خارجا عن سطح ب د ح ه
ونصف ب ح على ر ونخرج منها عمودا على السطح وليكن



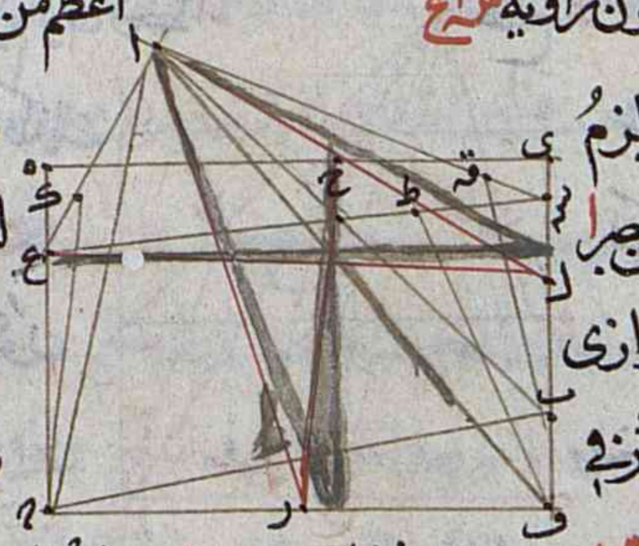
ر ع فنصف خط د ه ونصل ا ر فاما ان يكون عمودا
على ب ح اولا فان كان فيكون وضع ب و ح وبعدهما
من بصر ا سواء ولينعطف صورة ب الى ا من ط وصورة ح من ه فيكون وضع و ه
من ا وبعد سواء ونصل ب ط ط ا ح ه ه ا فيكون السطح الذى فيه ا ط ط ب قايما على
سطح المخالف وعمود ب ر فيه ايضا ولنخرج من نقطة ط عمود ط س على سطح المسف فيكون موازيا
لـ د ب وفى السطح القايم ايضا وخط ا ط يقطع ط س فيقطع ب ر ايضا



فلنخرج الى ان يلقاه على ل وكذلك نخرج ا ه الى ان يلقى
ح ه على ع ونصل ل ع فيكون ا ل مثل ا ع
و ب ل مثل ح ع ويكون ل ع قطر خيال ب ح
ومساويا له ونصل ا ب ا د ا ح ولينعطف صورة ر الى بصر ا
من نقطة م ونصل د م م ا ونخرج ا م الى ه فـ ه خيال ر وسطح ا ه ر قايم على سطح

٥٢٢

المشف ولأن خط ب ل عمود على سطح المشف فخط ا ل مايل عليه ومايل على ط س ايضاً وزاوية
س ط ل حادة فزاوية ا ل ب تمامها من قايمتين منفرجة ومثل سيتبين ان زاوية ا ع ح
منفرجة فخطا ا ب ا ح اطول من خطي ا ل ا ع وخطا ا ل ا ع متساويان وكذلك ا ب ا ح
وكذلك ل ع ب ح فزاوية ل ا ع اعظم من زاوية ب ا ح ووضع ل ع عند ا كوضع
ب ح لأن ل ع مواز ل ب ح و ب ح عمود على سطح ا ه ر ومنتصفه عنده فيكون
ل ع ايضاً كذلك و ه منتصفه فيكون ا ه عموداً على ل ع كما كان ا ر على ب ح و
اذا كانت زاوية ل ا ع اعظم من ب ا ح ووضع ل ع عند ا وضع ب ح و ل ع ابعد
رويه من ب ح فيرى اعظم ولنعد الصورة وليكن ب ح غير مواز ل د ه ويخرج ح ف
موازياً ل د ه ونصل ا ف ونتمم الشكل كالسابق ولينعطف صورة ب الى ا من نقطة ق
ونصل ا ق ونفذه الى س فيكون نقطة س اعني خيال ب ارفع من نقطة ل لأن
نقطة ب من وراء خط ف ا فاس من وراء ا ل ونصل س ع فهو قطر خيال ب ح و
يكون س ع اعظم من ل ع و ا س اصغر من ا ل وخطا ا س ا ع هما في سطحي ا س ف
ا ع ح المتقاطعين على الفصل المار بنقطة ا والعمودان الخارجان فيهما من نقطة ا على
الفصل ارفع من خطي ا س ا ع فخطا ا س ا ع محيطان بزاوية فزاوية س ا ع اعظم من زاوية
ب ا ح اقول ليس هذا الاستلزام كلياً وذلك انما يكون عند يوازي س ع ب ح
لكون س ع حينئذٍ مثل ب ح و س ا اصغر من ب ا و ع ا اصغر من ح ا فاذا توهمنا
ان نقطة ا من مثلثي س ا ع ب ا ح ثابته وهما منطبقان بحيث ينطبق ا س على ا ب فاع
اما ان ينطبق على ا ح او يقع داخلاً او خارجاً وعلى الاولين يكون ب ح اعظم من س ع وهو
محال وعلى الثالث يكون زاوية س ا ع اعظم من ب ا ح فان لم يكن س ع



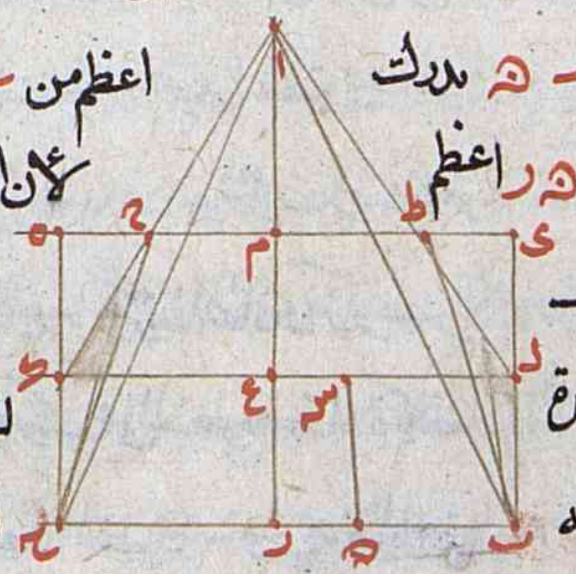
موازياً ل ب ح فلا يلزم ذلك مطرداً قال
وبعد ا س ع ب ح عن بصر ا ليس بينهما اختلاف موثر
و س ع اما ان يوازي ب ح او ليس بينه وبين
الموازي لاختلاف موثر في وضعه عند بصر ا اقول
وهذا ايضاً ليس كلياً قال فزاوية س ا ع اعظم من ب ا ح ووضع س ع

عند

251

٥٠٤

عند بصر ا شبيه بوضع ب ح وليس بين بعدي س ع ب ح عن بصر ا اختلاف موثر في العظم
فس ع يرى اعظم من ب ح ونعيد الشكل الاول وليكن عمود ا ر يقطع ل ه على ع فيكون
ل ع نصف ل ه و ر يرى على ع اقول فيه تسامح لما مر قال ه ر يرى
اعظم مما هو عليه وكذلك يلزم في الاشكال الثلثة التي بعد الاول اعني الثاني والثالث والرابع
ان البصر يدرك انصاف المبصرات التي فيها اعظم مما هي عليه والبصر على العمود الخارج من طرف
النصف وعلى سطح الانعطاف المار بطرف النصف لأن نقطة وسط الخيال هي على العمود
الخارج من وسط المبصر كان المبصر موازياً لسطح المشف او غير مواز اقول ويعتبر
على ذلك كون خيال الانصاف والاجزاء اقرب الى مواجهة البصر على ما سنتبين في الخاتمة ان شاء الله
تعالى قال وايضاً فان خط ب ه هو بعض ب ر ويخرج عمود ه س فخيال
ه يكون على ه س فليكن ذلك س فنقطة س اما على ل ع او قريبة منه فخط
ل س ا مساو لخط ب ه او قريب منه وسنبين معنى هذا القرب في الخاتمة ان شاء الله
تعالى قال و ب ح قد تبين انه يرى اعظم بالانعطاف وان علة ذلك
هو الانعطاف وانعطافات الصور البعيدة عن العمود الواقع عن مركز البصر على سطح المشف
اعظم من انعطافات الصور القريبة فانعطاف صورة ب ه الى ا اعظم من انعطاف صورة
ه ر فالعلة الموجبة لعظم صورة ب ر توجب لخط ب ه من العظم اكثر لنسبته اليه
مما توجبه لجميع خط ب ر اقول وسنتبين الحال ان شاء الله تعالى قال

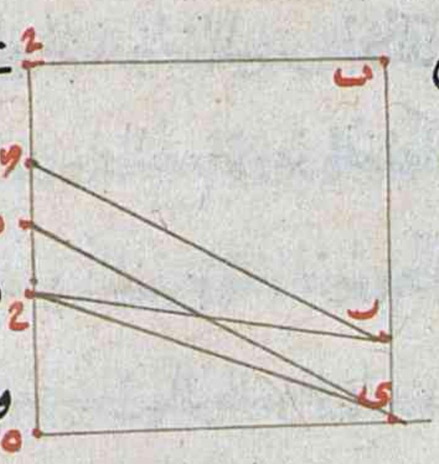
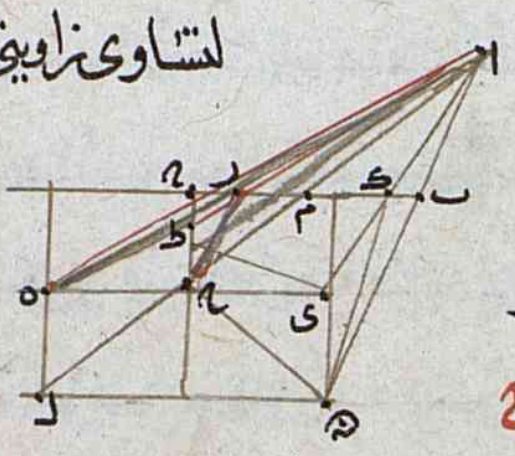


فخط ل س اعني خيال ب ه يدرك اعظم من ب ه وايضاً فان لم يدرك
ب ه اعظم لمن يدرك ه ر اعظم لأن انعطاف الاجزاء القريبة
من ر اقل فلم يدرك جميع ب ر اعظم و
بصر ا خارج عن جميع الاعمدة الخارجة من ب ه الى سطح
المخالف وهذا المعنى بعينه ايضاً يلزم في الاشكال
الثلثة التي بعد الاول حاصل الاشكال فالمبصر من وراء جسم اغلظ مستوى السطح يدركه
البصر اعظم كان البصر على بعض الاعمدة الخارجة من المبصر الى سطح المخالف ولا وكان قطر المبصر
موازياً لسطح المخالف ولا وذلك ما اردناه اقول في العمود نظر فقد يدرك بعض

الأبعاد في الأجسام الغليظة اصغر مما هو عليه وليكن لبيان ذلك البصر ا و ح ب فصل انعطاف على
جسم مخالف ونخرج ب عمود ب ه في المخالف على سطحه المستوي فاقول ان كل جزء
من اجزاء ب ه اذا ادرك بالانعطاف فانه يرى اصغر مما هو عليه والاجزاء المتساوية ما كان منها
اقرب من ب فانه يرى اصغر مما كان ابعد وذلك لانا نفرض على ب ه نقطة ز كيف اتفق ونصل از ٥٠٥
وليقطع ح ب على ك ولينعطف ز الى ا من ط وط فيما بين ك ب ونصل اب اط طز
ونخرج اط الى ان يلقى ب ه على ح و ح خيال ز فلان نقطة ب يدركها البصر على استقامة
من سمت اب و ز يدركها من سمت اط وزاوية ط اب اصغر من زاب فخط زب يرى اصغر
مما هو عليه وعلة ذلك هو ارتفاع ز عن موضعه الى جهة ب وهي موجودة في جميع نقاط ب ه
فجميع اجزاء ب ه التي اطرافها ب يدرك اصغر فجميع اجزاء ب ه الاخر تدرك ايضا اصغر
لان الانعطاف ان لم يؤثر في جزء منها فلا يؤثر في شيء من الاجزاء ولا في الكل فلا يدرك ب ز اصغر
ولما كانت انعطافات صور الاجزاء القريبة من ب اكثر من انعطافات صور البعيدة لكون
انعطافات القريبة ابعد عن العمود الواقع من مركز البصر على سطح المخالف فتاثير الانعطاف في
القريبة اشد فيكون تصاغرها بسبب الانعطاف اشد من تصاغر البعيدة اعتبار

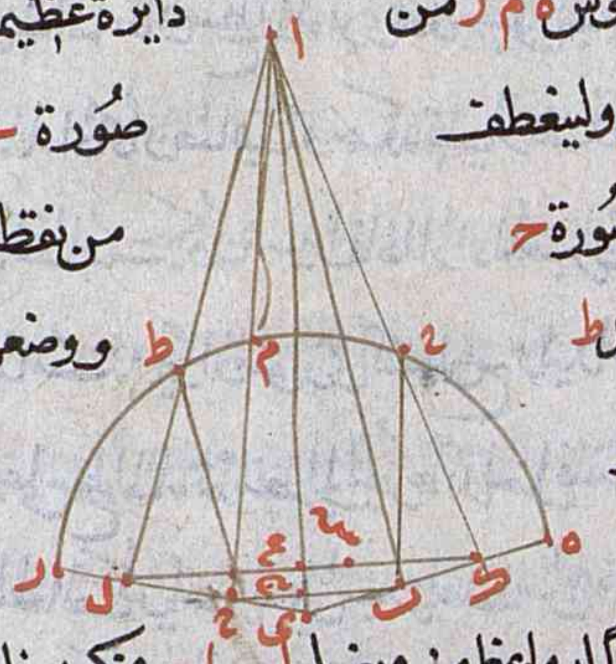
ويمكن اعتبار ذلك محررا بان نعمد المعتبر لآلة الموصوفة
لاعتبار الانعطاف ونركب على محيط ظهر الآلة حلقة
كحجرة الاسطرلاب سمكها مثل سمك المسطرة التي على ظهرها وعرضها
نحو اصبع بحيث اذا الصقت بظهر الصفيحة استوى سطحها مع سطح المسطرة ولا يخفى
انه ينبغي ان يقطع قطعتين ويحذف منها ما يسد مكانه طرفا المسطرة وانفصلتان ثم
يرسم على محيط وجه الحلقة دائرة مركزها يحاذي مركز ظهر الآلة ويقسمها ثلثمائة وستين
جزءا او ادق منها ان امكن ثم نركب على المسطرة عضادة كعضادة الاسطرلاب وبداخل الشخص
الاسطواني في ثقب وسطها كالقطب ويستوثق منها بالشظية النحاسية ونركب احدى الهدفتين
على طرف العضادة والاخرى قريبا من القطب جدا مما يلي الهدفة الاولى وليكن وضع الهدفتين
على ما هو المعهود في الاسطرلاب من القيام على سطح العضادة وتوازيهما وتقابل الثقبتين
ونجعل ثقبتيها كالثقبتين اللتين فيما يلي وجه الآلة قدرا وارتفاعا عن وجه العضادة ثم

ليرسم خطا مستقيما بينا في سطح باطن الآلة الاسطوانية بحديدة ويملاه بشيء من الشمع الملون بلون مشرق
كالحمرة ونفصل منه بثلثة خطوط متساوية متوالية من عند الدائرة التي رسمت لاشها سطح من
الاسفيداج المعجون بشيء من اللك والشمع الابيض فنجعلها كرات كالحمص ونلصق كلا منها
٥٠٦ بنقطة ثم نضع الاناء في موضع تشرق الشمس على الخط المرسوم والكرات ونضع الآلة عليه وضعها
المذكور وندير العضادة وينظر من ثقبتها الى داخل الاناء وندير الآلة الى ان ندرك شيئا من الخط
المرسوم من الثقبتين فعند ذلك نحفظ وضع الآلة ثم ندير العضادة الى ان ندرك الكرة الاولى
العليا من الثقبتين ونعلم عند شظية العضادة على الجزء الذي وافقه من اجزاء الحجرة ثم ندير
العضادة برفق الى ان ندرك الثانية ونعلم ايضا عند طرف الشظية وكذلك ندير العضادة
الى الثالثة والرابعة ونعلم العلامة فنحفظ ما بين كل علامتين من اجزاء الحجرة ويكون المحفوظات
مقادير الخطوط المفصولة عند ادراكها على الاستقامة ثم نسكب في الاناء من الماء الصافي
الى ان يغطي سطحه الكرة الاولى فندير العضادة بعد سكون الماء الى ان يدرك الكرة الاولى
من الثقبتين ويعلم عند الشظية وكذا يديرها حتى يدرك الثانية والثالثة والرابعة ويعلم
عند مواضع الشظية فيحصل مقادير الخطوط المفصولة عند ادراكها بالانعطاف ثم نقايس
بين المقادير الثانية والاولى فنجد كلا من الثانية اصغر من نظيره من الاولى الا ان نسبة نقصان
القدر الاول اليه اعظم من نسبة نقصان الثاني اليه وهذه النسبة اعظم من نسبة نقصان
الثالث اليه فيتحقق عند ذلك عيانا ان اجزاء الخط العمود على المخالف الاغلظ تدرك دائما
اصغر ويكون تصاغر الاجزاء القريبة اشد من تصاغر البعيدة وجه آخر نعرض
في المخالف عمودي ب د ح ه على فصل انعطاف ب ح ونصل د ه موازيا لـ ب ح وليكن
البصر من وراء العمودين في جهة ب وليكن ز خيال د و ك خيال ه ونصل زك وزك اعظم
من د ه لكون ك ه اعظم من ز د كما مر ونفصل من ح ه ح ط مثل ز د ونصل د ط
وليكن خيال ط ي ونصل زي فهو خيال د ط ولان ط ي اصغر من ز د وموازله
ز ي اصغر من د ط فارتفاع خيال ه عن موضع ه اعظم من ارتفاع خيال ط عن موضع
ط وبمثل ذلك تبين ان ارتفاع خيال كل نقطة هي اقرب الى سطح المخالف اقل من ارتفاع خيال
النقطة الابعد فارتفاعات نقاط ه ح تتناقص الى غير نهاية وفيها اقل مقدار بحيث به ثم

ارتفاع كل نقطة من عمود ح ه اعظم من ارتفاع نظيرها من عمود ب د واعني بالنظير ما يكون معها
على موازاة سطح المخالف كما سنبين في الخاتمة فارتفاعات النقط التي

يكون على ح ه يختلف فبعضها اعظم من ر د وهي التي تلي ه وبعضها
اصغر وهي التي تلي ح وارتفاع نقطة واحدة منها ٥٠٧
فقط مثل ر د وليكن تلك ح ونصل ب ح فخيال ب ه اعظم
وخيال ب ح مثله وخيال ب ط اصغر طريقة اخرى نعرض ه ل خطا موازيا لسطح
المخالف في سطح انعطاف واحد وليكن بصرا خارجا عن جميع الاعمدة الخارجة من ه ل الى السطح
ونصل ا ه ا ل وليقطعا السطح على ب م ونخرج من ه ل عمودين على السطح وليكن
انعطافا ه ل الى ا من نقطتي ط ح وخيالا ه ل نقطتي د ه ونصل [illegible] ا ه
ب ه فزاوية د ا ه اعظم من ه ا ل كما تقرر واذا القيت زاوية د ا ل المشتركة
بقيت زاوية ل ا ه اعظم من ه ا د فنفصل منها زاوية ل ا ر مثل ه ا د وبين
ان صور جميع نقاط م ل ينعطف الى ا من نقاط م ح فليكن التي ينعطف من ر صورة
ح ونخرج من ح عمودا على السطح ونخرج ا ر الى ان يلقاه على ط ونصل ه ح ب ط [illegible]
خيال ه ح وهو مدرك بزاوية د ا ط حالة الانعطاف وبزاوية ه ا ح على الاستقامة
وهما متساويتان لتساوي زاويتي ح ا ط ه ا د واشتراك

د ا ح منه ح مدرك على عظمه وان نصلنا
زاوية ل ا ر اصغر من ه ا د كان ب ط مدركا
بزاوية اصغر من ه ا ح فيدرك ه ح اصغر واذا تاملت
ما ذكرنا علمت ان المخالف اذا كان الطف كان المرئي من اجزاء العمود ابدا اعظم والاجزاء
المتساوية ما كان منها اقرب الى السطح كان اعظم مما هو ابعد فليتنبه له واذا سويت
سطح كفك وضعفت الاصابع الاربع متضامة وجعلت الكف حذاء بصرك وانغمست في ماء
الى ان يدنو بصرك من سطح الماء فان الحال اذ ذاك ابين وغمست الكف ايضا في الماء الى ان
يستر الماء سطح سبابتيك وبعض قليلا ثم نظرت وتاملت الاصابع وجدتها كانها
استدقت وانتقص عروضها انتقاصا فاحشا دون الاطوال فانها لا يحس تفاوتها لما سنذكر

من بعد

253

من بعد ان امثال ثلث الابعاد وان كانت اعظم فقد لا يحس بعظمها لقلة التفاوت فيدرك هذا التفاو
على مراتب لانه مما قرب من سطح الماء اكثر منه مما بعد فالتفاوت في السماويات ابين منه في الوسطى
وعلى هذا واذن فاذا فرض دايرة في الماء قايمة على سطحه وعلى سطح انعطاف مركزها ويكون البصر
٥٠٨ خارجا من سطحها فان قطرها القايم يرى اصغر والقطر القايم على القايم يرى اعظم وساير الاقطار
ما كان منها اقرب الى الاول يرى اصغر مما يكون ابعد الى ان ينتهي الى المساوي ثم يصير اعظم الى
غاية ما وانصاف الاقطار التي يلي فوق يرى اصغر من الانصاف المقابلة لها ويرى الدايرة
كبيضي مركب من قوسين من دايرتين فالتي يلي سطح الماء يكون من دايرة كبرى والاخرى
من صغرى وهذا مما يشاهد عيانا ويحس لا مراء فيه احد اذا اعتبر بالدرهم وما يشبهه هذا
وليس ما ذكرنا مما يجوز ان يذهب على مثل هذا الفاضل بل هؤلاء الجم لكنهم انما شغلوا عنه
بما هو اهم فان راى الفاضل ان يلحقوا هذا النظر باستدراكه رحمه الله كلام المتقدمين
ان اقطار الخيالات في المرايا الكرية المحدبة اصغر من المبصرات انفسها ونبينه ان
الخيالات قد تساويها وقد يكون اعظم فالامر اليهم الا ان الثناء عليه عايد اليه لان حسن
نظامه مستفاد من كلامه ونعود الى الكتاب قال وايضا فليكن السطح كريا محدبة
يلي البصر والمخالف اغلظ والبصر ا والمبصر ب ح وه منتصفه ومركز الكرة د وليكن من
وراء ب ح ونصل د ب د ه د ح وننفذ الى سطح الكرة منتهية الى ه م ر ونخرج
د م على استقامته وليكن بصرا على هذا الخط وليكن ب د اولا مثل ح د فا ه
يكون عمودا على ب ح فوضع ب من ا مثل وضع ح منه ونخرج سطح خطي د ه د ر و
ليحدث منه في الكرة قوس ه م ر من دايرة عظيمة ويمر بالضرورة ويكون

سطح انعطاف ب ح ولينعطف صورة ب الى ا من نقطة ح من
القوس المذكورة وصورة ح من نقطة ط فيكون بعد ح و
وضعها من ا مثل بعد ط ووضعها ونصل ح ح ا ح ا ط ط ا
ونخرج ح ا الى ه و ا ط الى ل ونصل ه ل
فيكون ل ه مثل ا ل ويكون ه ل
قطر خيال ب ح موازيا له واعظم منه ونصل ا ل ا ح فيكون زاوية ه ا ل اعظم من ا ح

فيكون وضع هـ ل شبيها بوضع ب ح ولا يكون بين بعدي ب ح هـ ل عن البصر اختلاف مؤثر في
عظم ب ح كما بين فيما مضى و هـ ل يرى اعظم من ب ح بالسببين وذلك هو المراد فان كان ب د
غير مساو ط د فتبين ببيان الشكل الثاني ان هـ ل يرى اعظم من ب ح وان كان البصر
خارجا عن سطح ه د ر وكان خطا د ب ر ح متساويين ولا فتبين الحكم ببيان الشكل ٥٠٩
الثالث والرابع ثم ليكن في هذا الشكل المرسوم خط ر م قاطعا ل هـ ل على ع فيكون
هـ ع خيال ب ه ويكون زاوية هـ ا ع اعظم من زاوية ب ا ه فخط هـ ع يرى بالسببين
اعظم من خط ب ه حاله كون البصر على العمود الخارج من طرف ب ه على سطح المشف وليكن
ب س جزءا من ب ه وليكن هـ ص خياله فتبين ببيان الشكل الخامس ان هـ ص يرى اعظم
من ب س حاله كون البصر خارجا عن جميع الاعمدة الخارجة من خط ب س على سطح المشف والخارجة
من ا الى وسط ب س ليس عمودا عليه **اقول** الحكم ليس على عمومه وقد
ذهب عليه ههنا احكام سنفصلها في الخاتمة انشاء الله تعالى **قال** واذا كان
خطا ب ح هـ ل مائلين على السطح المار بخط م د فيكون هـ ع خيال ب ه و ع ل
خيال ه ح ويكون الزاوية التي يوترها هـ ع عند مركز البصر اعظم من التي يوترها ب ه
وكذلك التي يوترها ع ل اعظم من التي يوترها ه ح و هـ ع يرى اعظم من ب ه و
كذلك هـ ص يرى اعظم من ب س والبيان كما مر في الشكل الخامس **اقول** وفيه
مثل ما في كلامه السابق **قال** وههنا زيادة على ما تقدم وهو ان هـ ل اعظم
في الحقيقة من ب ح و هـ ع من ب ه بخلاف ما اذا كان سطح المشف مستويا و
هذا المعنى يعرض فيما يرى في الماء فان سطح الماء كرى محدب يلي البصر ومركزه من وراء
المبصرات التي فيه الا ان الماء اذا كان صافيا وسمكه قليلا فقد يشتبه على البصر كون
المبصر الذي فيه اعظم لان التفاوت يكون يسيرا فاذا اراد المعتبر ان يعتبر ذلك فيتخذ جسما
اسطوانيا نقي البياض اما مستديرا او متوازي السطوح وليدخل بعضه في الماء
ويجعل الاسطوانة قائمة على سطح الماء ثم ينظر الى الجزء الداخل فانه يحس ان الجزء الداخل
اغلظ من الخارج فان كان المخالف كريا محدبه يلي البصر واغلظ من الهواء والمبصر من وراء مركز
الكرة فالاولى ان لا يشتغل بذكر اغلاط ذلك المبصر اذ ليس في المبصرات المالوفة مثل

ذلك

ذلك لان المخالف حينئذ اما ان يكون من الزجاج او من الاحجار المشفة ويكون مصمتا والمبصر في داخله
او يكون قطعة اعظم من نصف الكرة والمبصر ملتصقا بقاعدته وهذان الوضعان قلما يتفق **اقول**
اما الثاني فربما يتفق وسنذكر احكامه في الخاتمة انشاء الله تعالى **قال** لكنه قد يبصر
٥١٠ المالوف من وراء جسم مخالف كري اغلظ من الهواء محدبه يلي البصر ويكون المبصر ايضا في الهواء
واوضاع امثال هذا المبصر كثيرة الفنون الا ان البصر قلما يدركها واذا ادركها فقلما يتاملها
ويميز اختلاف صورها فليس في ذكر جميع صورها كثير خط لكنا نقتصر على وضع واحد من اوضاعها
وهو ان يكون البصر والمبصر على قطر واحد من اقطار الكرة بعد اخراجه في الجهتين **الثاني**
فليكن الجسم الكري الذي محدبه يلي البصر هو الذي عليه عظيمه ب ح د ر وليكن مركزها
ه والبصر ا ونصل ا ه ونخرجه الى غير نهاية وليقطع الدائرة على ب د ولنفرض خارج
الدائرة على خط ا ه نقطة ك وقد تبين في الشكل التاسع من فصل الخيال ان خط ي ك
عليه نقطة كثيرة ينعطف صور جميعها الى البصر ا من محيط الدائرة اذا كان المخالف غير منقطع
في جهة د فليكن خط ك ل ينعطف صورته الى ا على التقدير المذكور بحيث ينعطف
ك من ح و ل من ط ونصل ك ح ح ا ل ط ط ا وليقطع ك ح المحيط مما يلي
ك على م و ل ط على هـ ونصل ه م مخرجا الى س و ه هـ الى ف ولان خط ا ح
ينعطف على ح م و ا ط على ط هـ فاذا كان الجسم منتهيا عند سطحه الكري فان الصورة
الممتدة على ا ح اذا انعطفت على ح م وانتهت الى م لم يمتد على م ك مستقيمة بل
ينعطف عنه الى ضد جهة م س على مثل م هـ وكذلك ينعطف الصورة الممتدة على ا ط
ثم المنعطفة على ط هـ على مثل ه ع فيلزم ان يمتد صورة هـ على هـ م ثم ينعطف
على م ح ثم ينعطف ثانيا على ح ا ويمتد صورة ع على ع ه وينعطف على ه ط
ثم ينعطف ثانيا على ط ا فصورة خط هـ ع ينعطف عن قوس ه م الى قوس ح ط
ثم عنها الى نقطة ا واذا اثبتنا خط ا هـ واردنا شكل ا ح م هـ عليه حدث من
دوران قوس ح ط شكل مستدير كالحلقة ينعطف صورة هـ ع من جميع جوانبه الى البصر ا
ويكون خيال خط هـ ع هو مركز البصر فيكون صورة هـ ع اعظم منه وشكلها مخالفا
لشكل هـ ع **اقول** في صورة الشكل نظر وذلك ان نقطة ك التي هي ابعد عن د من

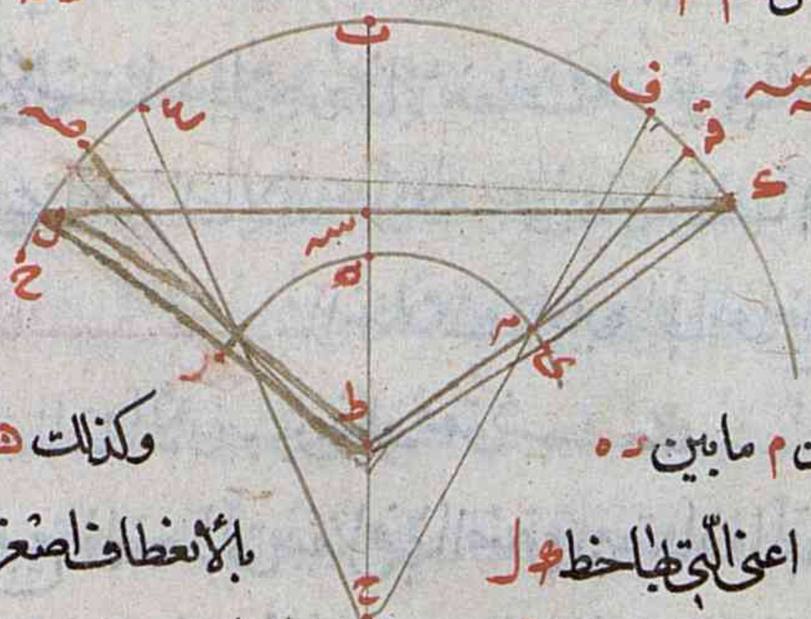
نقطة ل انما ينعطف صورتها الى البصر ا من نقطة اقرب الى ـ من نقطة انعطاف ل فينبغي
ان يوصل بين ح ط وبين ل ح وكذلك خط ط ه اذا انعطف الى خارج الكرة فانما
ملاقي ى ح على نقطة ابعد عن ى من النقطة التي عليها ملاقي ح م بعد الانعطاف
ى ح فينبغي ان يوصل بين م ع و بين ه ح وهذا المعنى تبين عند البحث
عن الكرة المحرقة واذا اريد اعتبار هذا المعنى فليعد
كرة من البلور وما شابهه وليعتمد جزء من الشمع اسود اللون في
قدر الحمصة ويجعل كرى الشكل ثم يغرز على راس ابرة ثم
يجعل الكرة المشف مقابله لاحدى العينين ويغمض الاخرى ويرفع
الابرة الى ان يصير الشمعة ومركز الكرة والبصر على خط واحد ثم يتأمل
فانه يرى في سطحها سوادا مستديرا كالحلقة فان لم ير فيقدم الشمعة ويؤخر
الى ان يرى فان كانت دايرة ـ ح ى ر في جسم اسطواني بدل الكرى

فان صورة ه ع ترى عند قوس ح ط وعلى القوس المساوية النظيرة لها من قوس ر لكن
الصورة لا يكون مستديرة لان شكل ا ح م ه اذا ادير حول خط ا ه لم يمر قوس ح ط
بجميع سطح الاسطوانة لكن ربما انعطفت الصورة من بعض قطوع الاسطوانة الا انها
لا يتصل على الاستدارة لان السطح الذي يخرج من ا ه ويمر بسهم الاسطوانة يحدث في
سطح الاسطوانة الذي يلي البصر خطا مستقيما يمر بنقطة ـ ولا ينعطف صورة ه ع من ذلك
الخط لكون ه ى ـ عمودا على ذلك الخط فلا يكون الصورة مستديرة بل صورتين منفصلتين
فيرى ه ع اثنين وكل واحد منهما اعظم من ه ع **اقول** زيادة العظم في الطول
دايما ممنوع فاما في العرض فمسلم اذا كان ه ع ذا عرض يتبين ذلك من امر الكرة المحرقة
قال ويكون كل من الصورتين مخالفة لصورة ه ع ومع ذلك فخيال الصورة
هو مركز البصر وليس في المبصرات ما يدركه البصر من وراء مخالف كرى اغلظ من الهواء مقعره
يلي البصر لان ذلك انما يكون قطعة كرة جوفاء ويكون المبصر داخل القطعة او ملتصقا
بسطحها الآخر وهذان الوضعان لا يوجدان الا نادرا فلا وجه للاشتغال بهما
مقدمة وايضا فانه ليس في الوجود جسم مخالف الطف من الهواء يكون سطحه

الذي

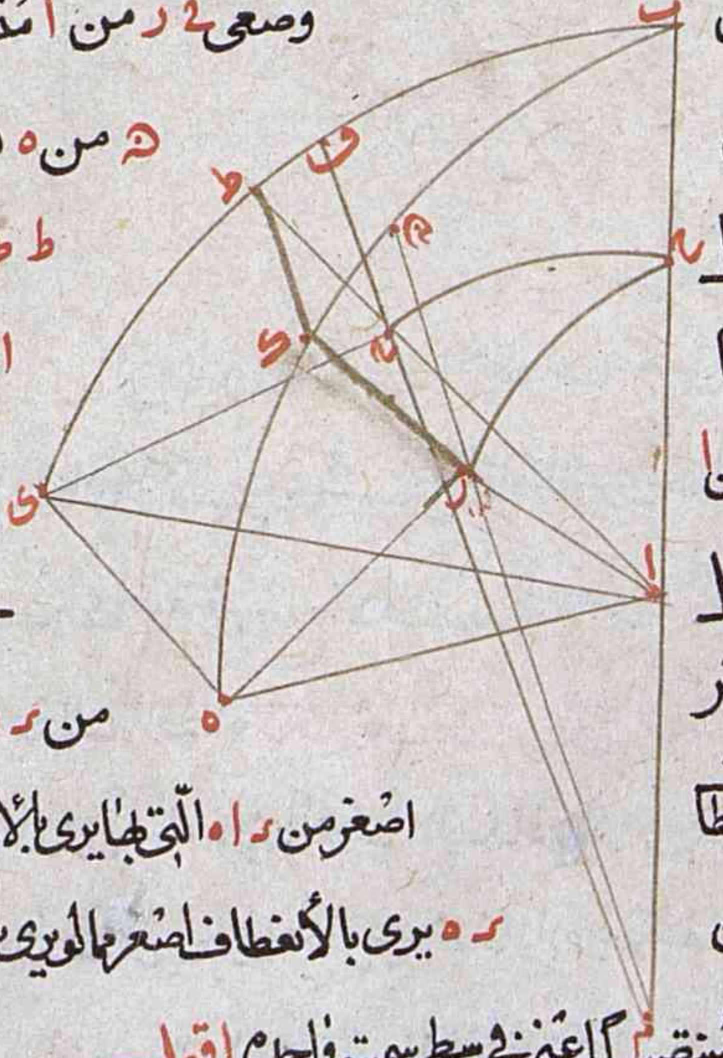
الذي يلي البصر مستويا ولا محدبا بل ولا جسم الطف من وراءه مبصرات يدركها البصر غير السماء والنار
والنار ليست ينفصل عن الهواء بسطح فاصل بينهما وانما الهواء كلما قرب من السماء لطف الى ان
يصير نارا فلطافته انما هي على تدريج من غلظ الى لطافة لا من فصل محدود فصور الكواكب اذا
امتدت الى البصر ليست ينعطف عند مقعر كرة النار اذ ليس هناك سطح مقعر محدود فبقي
ان ينعطف عند مقعر السماء لا غير ثم يمتد منه في الهواء والنار على استقامة الى البصر
اقول اما عدم انفصال النار عن الهواء بسطح فاصل فغير معلوم والتدريج المذكور
ممنوع لانه يستلزم كون النار هواء حارا وليس ذلك بالمذهب المنصور وان سلم فعلى ما ذكره
من لمية الانعطاف يلزم ان يكون الضوء كلما صادف في امتداده جسما اغلظ او الطف
مال عن استقامته الى جهة العمود او الى خلافه فان كان الاختلاف دفعيا كان
الميل دفعيا محدثا للزاويه وان كان على تدريج فالميل يكون كذلك فيلزم ان لا يمتد
صور الكواكب بعد مجاوزتها مقعر السماء في جسم النار والهواء على سموت مستقيمة
بل على سموت منحنية كالقسي من الدواير العظيمة جدا وكلما زاد الاختلاف زاد الانحنا
الذي يكون مقتضاه **قال** ومركز تقعير السماء هو مركز الارض فاقول
الثالث ان الكواكب يدركها البصر في اكثر الاحوال في غير مواضعها **الرابع** و
يدرك اعظامها على خلاف ما هي عليه **الخامس** ويدرك الاعظام في المواضع المختلفة
من السماء مختلفة اما رؤيتها في غير مواضعها فمن اجل وضع الاشعة المنعطفة كما
ذكرناه من قبل واما مقاديرها فلانها في غاية البعد عن البصر فيدرك اصغر من مقاديرها
الحقيقية كما بيناه في المقالة الثالثة **اقول** بيانه المذكور مقصود
على الرؤية من طريق الاستقامة فلا يطرد في الانعطاف وسيتبين في الخاتمة ان شاء الله
تعا ان الامر قد يكون بخلاف ذلك الا ان يحمل كلامه على ان حينا لانها في غاية البعد
فيكون الامر كذلك **قال** واما اختلاف مقاديرها في المواضع المختلفة من
السماء فمن اجل الانعطاف والان سنبين ذلك فنقول ان البصر يدرك
مقدار الكوكب من جميع مواضعه التي ينتقل فيها اصغر من مقداره الذي يوجبه بعده
لو راى على استقامة ولم يعرض بينه وبين البصر جسم مخالف غليظ كالسحاب والبخار

اقول ونتبين الامر في الخاتمه انشاء الله تعالى وان الكوكب اذا كان عن سمت الراس فان
مقداره يظهر اصغر مما يظهر من جميع نواحي السماء وكلما كان ابعد عن سمت الراس كان مقداره
المدرك اعظم واعظم ما يدرك الكوكب اذا كان عند الافق اقول وهذا المعنى ليس من
احل الانعطاف كما سنتبين قال واذا اعرض في الهواء بخار غليظ وادرك البصر
كوكبا من وراء ذلك البخار فانه يدرك الكوكب اعظم مما كان يدركه في ذلك الهواء ولم يعرض ذلك
البخار وكثيرا ما يعرض البخار الغليظ في الافاق فمقادير الكواكب في الافاق في اكثر الاوقات
يرى اعظم من مقاديرها اذا كانت في وسط السماء او قريبه من الوسط وهذا المعنى يظهر في
الابعاد التي بين الكواكب ابين لان هذه الابعاد اعظم من اقطار الكواكب بكثير فالتفاوت فيهما
اكثر من التفاوت في اقطار الكواكب فاختلاف مقدار بعد ما بين الكوكبين بين كونهما
في الافق وكونهما في وسط السماء اختلاف متفاوت ظاهر للحس وخاصة للابعاد المعترضه
وخاصة اذا كان في الافق بخار غليظ فليتبين الان علة اختلاف مقادير الكواكب والابعاد
التي بينها فليكن دايرة ا ب ح نصف النهار والفصل المشترك بينها وبين سطح مقعر
الفلك د ه ر ومركز العالم ح والبصر ط ونصل ح ط ونخرجه ملاقيا الدايرتي د ه ر
ا ب ح على ه ب فنقطه ب هي سمت الراس لط وليكن خط ه ل قطر كوكب او بعدا بين
كوكبين وليعمو ط ب بوسطه على س فقوس ه ب مثل ب ل ونصل ط ه ه ل وليقطعا
الدايرة التي عند المقعر على د ر و ه ل و ه ل انما يرى بالاستقامه بزاوية ه ط ل
ولينعطف صوره ه الى ط من نقطه م ول من نقطه ه ونصل ح م ح ه وننفذهما
الى ف ع ونصل ه م م ط ل ه ه ط ونخرج ط م
ط ه الى ق ص فلان جسم السماء
الطف و م ح عمود على السطح
فيكون انعطاف م ه الى جهة
العمود فيكون م ما بين د ه وكذلك ه بين ه ر فيكون زاوية
ق ط ص اعني التي يرى بها خط ه ل بالانعطاف اصغر من ه ط ل التي بها
يرى بالاستقامة ولان بعد ه ل عن البصر بعد متفاوت فليس يتحقق البصر مقداره فيحدس

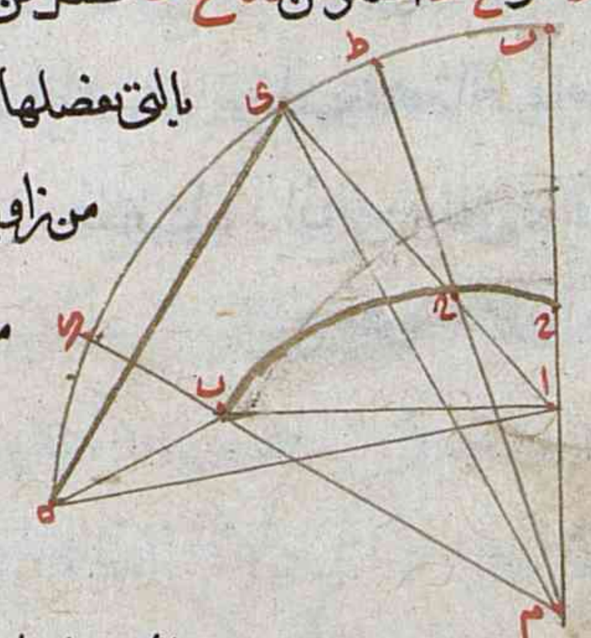


على

على بعده ولا فرق بين حدسه مدركا بالانعطاف او بالاستقامه لانه عند ادراكه بالانعطاف يظنه
بالاستقامه فيدرك خط ه ل اصغر واذا اثبت ان خط ب ط واديرنا شكل ه ط ل حوله احدث
خط ه ل دايرة جميع اقطارها يرى متساوية في الصغر فخط ه ل يدرك من جميع اوضاعه
بالقياس الى نصف النهار اذا كان عند سمت الراس اصغر وكل من قسمي ه س س ل عن جنبي
سمت الراس اللذين انفصلا بخط ط ب يرى ايضا اصغر فان قطع ط ب خط ه ل بقسمين
مختلفين فكذلك يرى اصغر لكون كل من القسمين ايضا يرى اصغر وايضا نعرض الكوكب او البعد
عن الافق وما بينه وبين سمت الراس وليكن البصر ا وسمت الراس ب ونصل ا ب وليقطع
مقعر الفلك على ح وليكن المبصر خط د ه وليكن موازيا للافق ولنم سميتا ب د ب ه
نظر فيه وليكن الفصلان بينهما وبين مقعر الفلك دايرتي ح ح ح د ونصل ا د ا ه فيكون
قوس ب د مثل قوس ب ه لكون د ه موازيا للافق ولينعطف صورتا د ه الى ا من نقطتي
ح ر ونصل ح ح ح ر ا ر د ه ونخرج ا ح ا ر الى ط ه وليكن مركز العالم م ونصل
م ح م ر وننفذهما الى ف ه فلان ح ا ينعطف الى جهة العمود اعني ح م فا ح ارفع
من ا د وكذلك ا ر ارفع من ا ه فنقطتا ح ر ارفع من نقطتي د ه ولا نعطافيه التي عند ح
مساوية للتي عند ر لان وضعي ح ر من ا متشابهان فبعد
ف من د مثل بعد ه من ه فبعد ط من د
مثل بعد ه من ه ونصل ط ه فيكون موازيا
ل د ه واصغر منه وخطا ا ط ا ه متساويان
وكذلك خطا ا د ا ه ولان كالمركز للسماء
خطا ط ا ا ه مثل خطي د ا ا ه كل
لنظيره وقاعدة ط ه اصغر من د ه فزاوية ط ا ه
التي بها يرى د ه بالانعطاف اصغر من د ا ه التي بها يرى بالاستقامة ويتم
بالبيان السابق انها ان ... د ه يرى بالانعطاف اصغر مما يرى بالاستقامة و
ايضا نعرض الخط المبصر منتصبا اعني في سطح سمية واحد اقول ونعني ان يكون
الخط وتر في السمتيه قال وليكن البصر ا وسمت الراس ب والسمتيه ب د ه والخط



والفصل المشترك بين السمتيه ومقعر الفلك ح ر ونصل ا د ا ه ولينعطف الى ا من ح و ه
من ر وتبين كما تران نقطه ح ارفع من خط ا د و ر ارفع من ا ه ونصل ا ح ح د ا ر ر ه م ح م ر
ونخرج الأخيرين الى ط ي فيكون زاوية ا ر م حادة جدا وزاويه انعطافها جزء منها فيكون الجميع
اعني زاوية ه ر ي حادة وكذلك زاوية د ح ط حادة وكل زاويتي ا ح د ا ر ه منفرجه ونقطة ر
اما على الأفق او مرتفعه عنه فنقطه ر على طرف العمود الخارج من ا على ا ب او مرتفعه عنه
ر ح ارفع من ر فزاوية ا ح م اصغر من زاوية ا ر م فزاوية د ح ط اصغر من زاوية ه ر ي فزاوية
ا ح د اعظم من ا ر ه و م ط م ي قطران لدايرة ب د ه و م ح م ر قطران لدايرة ح ر
ح ط ر ي متساويان وزاوية د ح ط اصغر من ه ر ي ح د اصغر من ر ه اقول
وتبين ذلك بيطبق احدهما على الأخرى قال و ا د ا ه متساويان لأن ا كالمركز
لدايرة ب د ه فالدايرة التي تحيط بمثلث ا ح د اعظم من التي تحيط بمثلث ا ر ه لأن زاوية
ا ح د اعظم من ا ر ه و ح د اصغر من ر ه ح د يفصل من الدايرة المحيطة بمثلث ا ح د قوسا
اصغر من الشبيهه بالتي يفصلها ر ه من المحيطة بمثلث ا ر ه
فزاوية ح ا د اصغر من زاوية ر ا ه اقول



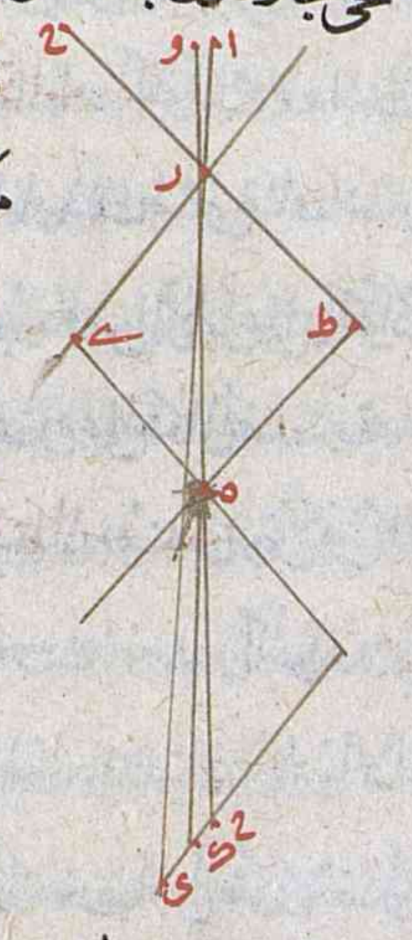
ولو جرا خر خطا ح ا ا د مثل خطي ا ح ا د و ح د اصغر
من ر ه فزاوية ح ا د اصغر من زاوية ر ا ه
قال وينقص زاوية د ا ه او تزيدها مشتركة
فيكون زاوية ح ا ر التي بها يدرك خط د ه بالانعطاف اصغر من د ا ه التي بها يرى
بالاستقامة واذا كان كل كوكب يرى مستديرا فاقطاره يرى متساويه واذا كان كل من قطريه
المعترض والمنتصب يرى اصغر فجميع الأقطار كذلك فصورة الكواكب والأبعاد ترى داىما
اصغر مما هي عليها وذلك ما اردناه **الاختلاف الذي ليس من اجل الانعطاف** واما كونها مختلفة
في المواضع المختلفة من السماء فلان الكوكب او البعد اذا كان على سمت الراس فانه يرى اصغر
مما لو كان قريبا منه ولا قرب يرى اصغر من الابعد الى ان ينتهي الى الأفق ويرى حينئذ اعظم
مما يرى في ساير المواضع وذلك لما قد تبين في المقالة الثانيه ان البصر يدرك اعظام المبصرات
من مقادير الزوايا التي يوترها المبصرات عند البصر ومن مقادير ابعادها ومن قياس مقادير

الزوايا الى مقادير الأبعاد وبينا ايضا هناك ان مقادير ابعادها لا يتحقق الا اذا كانت ابعاد المبصرات
تسامت اجساما مترتبة متصلة واذا لم يكن الأجسام لا يتحقق الأبعاد فلا يتحقق المقادير وبينا
ايضا ان البصر اذا لم يتحقق الأبعاد فانه يحدس عليها ويشبهها بابعاد المبصرات المالوفه
التي تدرك منها مثل تلك المبصرات في صورها وهيئاتها ثم يدرك عظم ذلك المبصر من مقدار
الزاويه التي يوترها عند البصر بالقياس الى البعد الذي حدس عليه وابعاد الكواكب مسامتة لأجسام
مترتبة فلا يتحقق مقاديرها والبصر يحدث على مقادير ابعادها ويشبهها بابعاد المبصرات
الأرضيه التي تدركها من بعد متفاوت وجسم السماء ليس يظهر للحس انه كرى مقعر يلي
البصر بل لا يحس بجسميتها ولا يرى منه اثرا سوى زرقته اقول وعلى انه ظن كاذب
قال ولأن البصر لا يتحقق كيفية سطح الفلك فيشبهه بالمستوية لأن اكثر
المالوفات سطوحها مستوية ولذلك يدرك الشمس والقمر مسطحين وليس يحس البصر عند
رؤيه الكوكب انه يراها بالانعطاف بل يظن الاستقامة وهو يدرك امتداد كون السماء
بحسب ظنه طولا وعرضا فيدركها مستوية السطح فكما ان المواضع الواسعة الفسيحة التي
على الأرض يدرك اطرافها ابعد من اوساطها وما قرب من الوسط اقل بعدا مما بعد
واذا ادركت مبصرات متفرقة بزوايا متساويه وادرك مقادير ابعادها فيدرك الابعد منها
اعظم فكذلك يدرك الكواكب المتساوية مختلفة المقادير ما كان اقرب الى وسط السماء اصغر مما
كان ابعد اعني عند الأفق وهذا من الأغلاط الداىمه لأن العلة داىمه والدليل على صحة
هذا التعليل هو ان الزوايا التي يوترها الكوكب الواحد عند مركز البصر من جميع نواحي السماء
متساويه اذا كانت الخطوط التي يحيط بها مستقيمه غير منعطفة لأن موضع البصر بمنزلة
المركز للسماء وانعطافات صور الكواكب ليست تنقص من هذه الزوايا نقصانا متفاوتا
فلا يكون الاختلاف الذي بين الزوايا المنعطفه التي بها يدرك الكوكب او البعد بين الكوكبين
من المواضع المختلفة متفاوتا ويدل على ان هذه النقصانات في غاية الصغر ما تبين من
الاعتبار المذكور في ادراك الكواكب بالانعطاف وهو قرب الكوكب الثابت من قطب العالم
وبعده عنه في الدورة الواحدة فان هذا الاختلاف يوجد يسيرا فلا يدرك بسبب
اختلاف هذه الزوايا بين اعظام الكواكب وابعاد ما بينها في المواضع المختلفة من السماء

اختلافا متفاوتا **اقول** ولو كان لكانت ترى عند الافق اصغر كما تبين انشاء الله تعالى
في الخاتمة فان قيل التفاوت المدرك بالالة كيف لا يكون محسوسا قلت المراد من المحسوس في
هذا الموضع المتعارف الواقع لكل احد **قال** لكن بين اعظام الكواكب عند كونها على
الافق وبينها عند كونها في وسط السماء اختلاف متفاوت فليس علة ذلك اختلاف زوايا
الانعطاف بل ما ذهبنا اليه **الاختلاف من اجل الانعطاف** ثم انه قد يعرض للمبصرات السماوية
علة اخرى عرضية تدبر في عظمها عند الافاق وهي ما يعرض في الافاق في اكثر الاوقات من
بخارات غليظة تحول بين البصر وبين الكواكب التي في الافق واذا كان البخار في الافق ولم
يتصل الى وسط السماء فانه يكون قطعة من كرة مركزها مركز العالم لانها محيطة بالارض
واذا كانت قطعة من الكرة وكانت منقطعة مما يلي وسط السماء كان سطحها الذي يلي البصر
مسطحا **اقول** فيه نظر وذلك ان الانقطاع لا يوجب سطحه كونه مستويا على ان
مطلوبه يتم من دون ذلك **قال** واذا كان كذلك فان صور الكواكب التي من وراء
ذلك البخار ترى اعظم مما كانت ترى قبل البخار وذلك ان الصورة اذا امتدت من سطح السماء
المقعر الى سطح البخار الغليظ حصلت فيه صورة المبصر السماوي فاذا ادركها البصر في البخار
وهو اغلظ من الهواء الذي بين البخار وسطح البصر ادركها اعظم مما هي عليه كما ترى ساير المبصرات
في الماء فيرى لذلك اعظم **اقول** فان قيل ما ذكره انما يمشي لو كان البخار متصلا الى
الكوكب لكنه منقطع دونه فيحصل للكوكب انعطافان الى البصر فكيف يلزم ذلك قلنا معلوم
من الاصول ان سبب عظم الخط الموازي لسطح المخالف المستوي انما هو تضايق مخروط شعاع
البصر واجتماعه نحو السهم فحيثما وجد الاجتماع لزم العظم سواء كان لسبب الانعطاف او الانعكاس
والاجتماع يحصل بادنى سمك له وان كان منقطعا دون المبصر اذ الكثيف من جهتيه مشف واحد
وكان سطحا هذا الاغلظ مستويين متوازيين اما ان كان متصلا فلما ذكر في الماء واما ان كان
منقطعا وعلى ما وصف فليكن ا مركز البصر و اب خط شعاع و لر خطا مبصرا وسهما في
الهواء بلورة سطحاها موازيان لخط لر وليقطع سطح الانعطاف لشعاع اب فيها
سطحيها على رب طه وليكن لر فوق اب مايلا على رب ويخرج من ب عمود بح ط
على السطحين ويخرج اب ولسه الى ر ولينعطف اب نحو العمود على ب ه الى السطح الاخر

ويخرج

ويخرج ب الى ح ومن ه عمود ه ى ويخرج ب حتى ينتهي الى ل فتطفيه ا ب ح لما اقتضى انعطافه ه ر
فتعطفه ه ط ايضا اعني ه ى يقتضي مثلها فزاوية انعطاف ب ه بعد الخروج الى
الهواء اعني ح ه ط مثل ب ه ر ه ط يوازي ب ر اذ ه ليس على ب ر فمخروط البصر
المجموع بسبب النفوذ في المخالف وان كان يتسع بسبب الخروج لكن لا ينتهي الى الاتساع الذي
كان يقتضيه قبل الانعطاف الاول ابدا وتبين ايضا ان ه كلما كان ابعد عن ب ر بسبب
زيادة سمك المخالف كان التضايق اشد وايضا كلما كان المخالف اشد خلافا كان التضايق
اشد فواجب ان يرى الكوكب في الافق اعظم لمكان زيادة سمك البخار وغلظه وواجب ايضا
ان يكثف البخار من جهة هواء لطيف لان البخار لو كان متصلا الى البصر لكان الكوكب يرى اصغر
بخلاف ما ظن ان الهواء كلما زاد بعدا عن وجه الارض زاد لطافة مندرجا الى سطح كرة النسيم
فان قيل ما ذكرتم مشروط باستواء سطحي البخار وكون ابعاد الكوكب المبصرة موازية لها قلنا



مثل هذا الجسم لو خلي وطبعه فالذي يمكن وقوعه غالبا هو ان يكون
سطحاه مستديرين متوازيين مركزهما مركز العالم او مستويين
فان كان الثاني فذلك وان كان الاول فلانه كالثاني عند
الحس اذ القدر من سطحه الذي ينفذ فيه صورة الكوكب
في مخروط شعاع البصر لا يكون له استدارة محسوسة
واما كون اقطار الكواكب التي منها تلثم صفحته عند الحس
موازية لسطحيه فبين وان كان ذلك القدر يختلف اشكاله
كما يكون عند هبوب الرياح فبالضرورة يختلف اقدار
الكوكب فتقطع انوارها وتضعف وتختلف الوانها وسموتها فيرى ذاهبة جائية على سمت واحد
او سموت مختلفة مسافرة لستره ولخلق بان يكون ذلك من اسباب اللمعان مضافا الى ما
يذكر بعد فان الثوابت يدرك فيها هذه المعاني اما الاختلاف فظاهر لان السطحين اذا اوجب
التضايق الشعاع روي اعظم او التوسع روي اصغر واما قوتها وضعفها فلعظم الانعطاف
وصغره واما اختلاف الالوان فلما تحقق ان بعض الانعطافات يوجب الاسمانجونية او الحمرة
او الصفرة واما اختلاف السموت فلاختلاف مواضع الانعطاف من السطح الذي يلينا بحسب

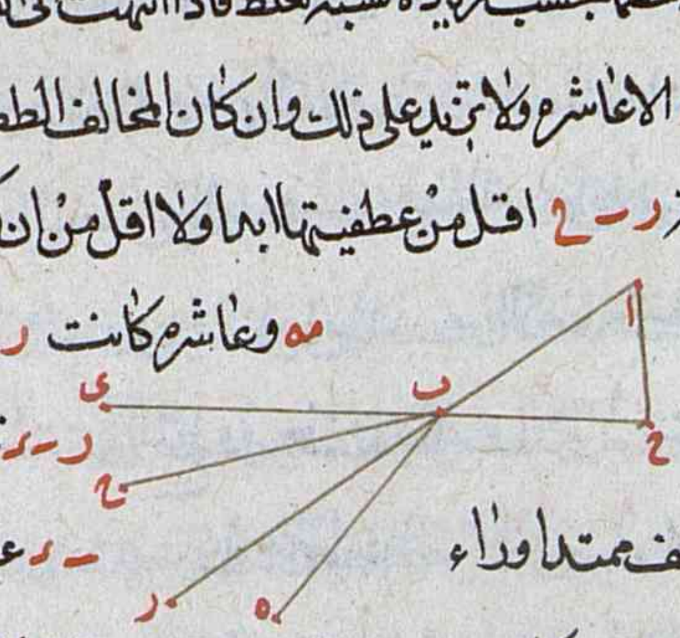
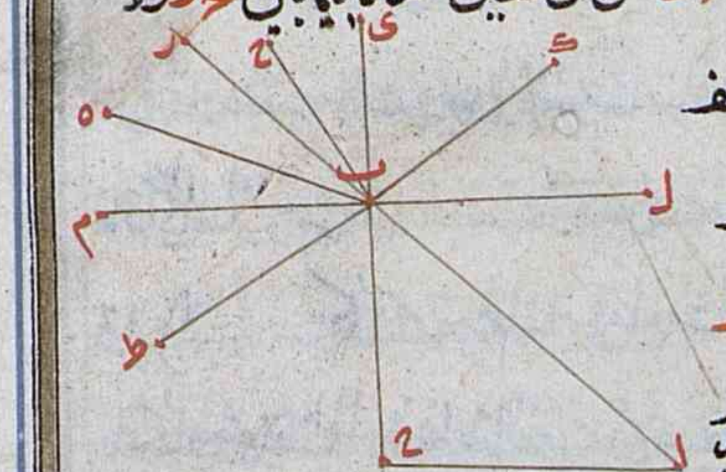
اختلاف السطحين ولان تشكلات السطحين غالباً يكون على تناسب ونظام لأن حركاتهما انما
يكون بحسب حركات الرياح وذلك يقتضي تموجاً في سطحيه فطرفاء قطعة مخروط شعاع المبصر التي
هي في جسم البخار يقعان تارة في جزئين محدبين ذوى نظام مستويين عند الحس وتارة في مقعرين
٥١٩ وتارة على التقابل وحركتهما من احدى الأحوال الى الأخرى على نظام متصل وكل منها يعود و
يتوالى مرات فيحدث الحركة المذكورة ومن اراد تحقق ذلك فلينظر الى ما في قرار ماء صاف ساكن او
جار جرياً رقيقاً منتظم الأمواج ويتبين حال السطحين على السطح الواحد فان قيل القول بان
الاجتماع والانتشار يوجبان العظم والصغر مطلقاً ممنوع لانهما انما يكونان بحسب قطر
الخيال وليس الاجتماع مما يوجب عظم قطر الخيال دائماً بل قد يوجب التساوي والصغر قلنا
ذلك مسلم اذا كان موضع الخيال مدركاً فاما اذا لم يدرك وذلك اكثر ما يكون فلا يدرك منه
الا السمت واذ ذاك فالتعويل على زاوية المخروط فقط فيتحقق المطلوب **تنبيه** ولا يقدح
في جميع ما ذكر من احوال انعطافات الكواكب وجود النار وكون على شفيف اشد من الهواء
واقل من الفلك او عدمها فان ذلك يقتضي تفاوتاً يسيراً فلا يتحصل عند الحس او يتحصل و
يكون جزء عليه ما عليه الوجود ومن الدلايل على ان الكواكب انما يرى في الأفق اعظم بسبب الانعطاف
في البخار ان القمر قد يرى عنده على اشكال مختلفة وقد شاهدنا صبيحة يوم البدر والتمام عند
غروبه غير مستدير بل الى استطالة بينة في عرض الأفق كالاترجة لا ارتياب فيه احد وكذلك الشمس
احيانا ومن اعتبر ذلك وجده بعيانه ومن الشواهد على ان البخار الذي في الجو جسم متصل
مخالف الشفيف لشفيف الهواء الطلق الذي يلينا لا انه انما هو اجزاء متباينة كثيرة متقاربة
مجتمعة يتخللها هواء فما يسيرها من الصور لا تصل الى ما وراها وما لا يسترها يتردد على
استقامته وروده في الهواء الطلق هو ان ضوء الشمس النافذ من ثقب مستدير السعة الى وجه
الأرض اذا تأملته وحققت موضعه ثم عرض من دون الشمس قطعة سحابة اطرافها رقيقة وتتزايد
غلظاً الى الوسط وقد حملت السحابة ريح تسرع بها وتمرها على وجه الشمس وكان الشعاع مايلاً
على سطح الأرض والسطح مستوياً وحركة السحابة في سطح انعكاس الضوء عن وجه الأرض فان
الضوء عندما يعرض السحابة دون صفحة الشمس يتحرك الى جهة العمود الخارج من مركز الشمس
الى سطح الأرض المستوي اذا اخرج على استوائه وهو سطح الأفق المرئي وكلما ازداد غلظ الجزء

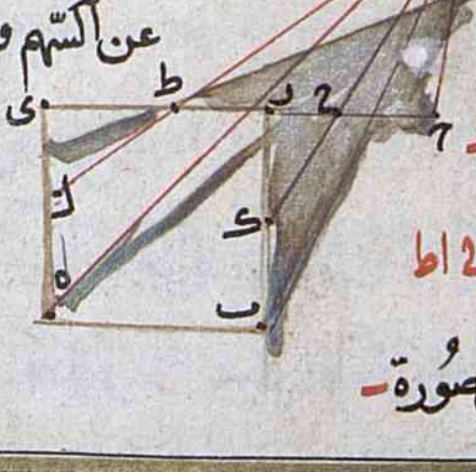
من

من السحابة الحايل بين الشمس وموضع الضوء ازدادت الحركة والميل وضعف الضوء الى ان يضمحل و
يحصل الظل الصرف ثم اذا رق الحايل قليلاً وظهر شيء من الضوء يقرب المكان الذي اضمحل فيه وكلما
ازداد رقة مال الضوء وتحرك الى خلاف جهة العمود حتى يكمل قوة الضوء عند ما يزول السحابة
عن سمت الحيلولة بتمامها فيحصل الضوء في الموضع الأول هذا اذا كانت السحابة قطعاً ساترة المقدار ٥٢٠
غير متصلة الأقطار يحول وينكشف في اقل زمان وانما تلك الحركة لما توجبه زيادة البخار الحامل
كثافة ولطافة او اختلاف سمكها مع هيئة سطحيه المواجهين للمضيء والمستضيء كما علمت **تنبيه**
وقد تحقق من جميع ما ذكر ان ارتفاع الكواكب بالآلة لا يصح الا اذا كانت قريبة من سمت الراس
فاما بقرب الأفق فيعظم التفاوت ويكون المرصود اعظم دايماً فان البخار اذا كان يوجب عظم
الكوكب قدراً محسوساً فانه يوجب اختلاف سمت الرؤية ضرورة فان السبب فيهما واحد
وكذلك اذا كان بين البصر والنير غيم رقيق على ما ذكر وهذا مما يجب الاعتداد به في اصول
الأرصاد خصوصاً اذا تراكمت الأبخرة وكذلك لا يرجى الوقوف على مواضع السفليين محققاً
وخاصة موضع عطارد فليتنبه لذلك **فايدة** الثوابت ترى فيها حركة كانها ترجرج
وهي التي تسمى لمعانا ولا تدرك في المتحيرة اذا توسطت السماء وفي زحل يدرك اقل مما يدرك
في الثوابت والظاهر ان سبب ذلك تناهي ابعادها عن الأبصار وذلك يوجب ضعف الصورة
الحاصلة في الهواء عند الأبصار وصورة الضوء اذا ضعفت تضاءلت وتقلقلت ولم يثبت
في مكانها ثبات الصورة القوية فتدور فيه ثم تعود خافية اما بالاسراع وبالخفاء وذلك
هو ترجرجها ويؤيد هذا المعنى زيادة تلك الحركة عند كونها قريبة من الأفق او عند عروض
غلظ وكثافة في الهواء وكذلك عندما يسفر الصبح ويعلو ضوء النهار عليها وقد يشاهد
مع الترجرج اختلاف الوان وذلك ظاهر في كبار الثوابت عند مقاربة الأفق فيحمر تارة
ويخضر اخرى ويشرق تارة ويصير الى الكمودة اخرى وذلك يكون بسبب الاختلاف في القوة
والضعف وامتزاج صورها بالوان الابخرة الحاملة واذا اوقدت نار قوية ثم نظرت الى ما يعلو
نفاذها من الهواء المسامت له المتصل به وكان من ورائه اجسام عليها نقوش ورسوم هيئة
فتأملها وجدتها تتحرك حركة الاضطراب يسيراً يمنة ويسرة علواً وسفلاً وانما ذلك
بسبب حركة الدخان اللطيف الذي يعلو الكثيف الأسود وهو جسم اغلظ من الهواء فينعطف

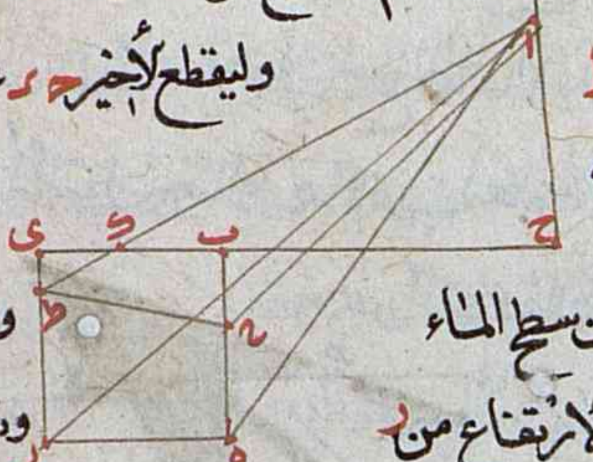
تلك الصور فيها الى البصر فيظهر لها حركة بحسب حركة سطحي ذلك الدخان وبحسب اختلاف اجزائه
الحايلة بين البصر وتلك المبصرات في اللطافة والغلظ كما يظهر لما في قرار الماء الجاري الصافي
بحسب تشكلات سطحه وقد يدرك مثل ذلك للشمس اذا نظرت الى ضوء الشمس النافذ من كوة ضيقة
الى موضع بعيد عن الكوة وتاملت اطراف الضوء عند مجاورة الظل فانك تجد فيه حركة الاضطراب
ايضا وذلك لحركة الابخرة كما مر وقد يدرك مثل ذلك اذا حدقت الى الثوابت الكبار ولا سيما
عند تراكم الابخرة فانك تجدها تذهب مرة الى قدام قليلا ثم الى جهة اخرى ثم تعود وهكذا
مضطرب اضطرابا برفق وتلك الكواكب المتقاربة في قطعة من السماء مقدار المسجد جميعا يتوافق
في ذلك الاضطراب على ما ذكر السبب في ذلك من قبل وقد يدرك مثل ذلك في المبصرات التي
يكون على بعد في البراري السبخة انصاف النهار وقد اشتد حر هوائها وارتفعت الابخرة
والسراب لعلة تلك الابخرة اذا تكاثفت جدا والزرقة هو لون السماء المنعطف فيها الى
الابصار فان الابخرة يجتمع فيها اجزاء صغار كرية رذاذية تنعطف فيها الى الابصار صور
بعض ما يكون ارفع منها واخفض وايمن وايسر كما يشاهد ذلك في الهالات الحادثة حول السرج
دايما او في اكثر الاوقات **تمثيل** ولما ذكر في ترجرج الثوابت نظير من المسموعات وذلك
اذا اصغيت الى صوت متصل يصل اليك من بعيد جدا فانك اذا ادنيت اليه فقد تجده كانه
يصل الى السمع ثم ينقطع ثم يصل ثم ينقطع واذا استقريت امثال هذا الصوت لصادفت
منها ما ذكر وكذى الحال في الروايح اذا اعلمت التغير فيها وسبب الانعطاف المذكور في امر السراب
سنتبين في ذيل الكتاب انشاء الله تعالى **تنبيه** واعلم ان هواء الافق لا يرد فيه
الاضواء الى البصر ورودها في الهواء الذي يكون اعلى من الافق لامرين احدهما زيادة سمك طبقة
البخار والثاني كثرة الاجزاء الغبارية الحايلة فاذا قلنا هو الافق اكثف فانما نعني به ذلك
والا فالهواء المجاور للارض الطف وارق من هواء طبقة البخار اما اسبها فلرؤية الكواكب
عند ذلك اعظم واما الاسباب الطبيعية لذلك فمنها كثرة الاشعة المنعكسة فيما يجاور الارض
وقوتها وفيما بعد لشسها وضعفها وكذلك يكون الحرارة في الابخرة المرتفعة لقربها من المبدا
واذا استحالت الى البرودة وهي الى الماسة **قال** فالعلة الذاتية في رؤية
الكوكب في الافق اعظم ما ذكرنا اولا والعرضية ما ذكرنا ثانيا فهذه هي جميع الاغلاط التي

يعرض للبصر من اجل الانعطاف في المالوف دايما او في اكثر الاوقات وهو كاف فيما يحتاج الى علمه
منها وهذا حين يختم المقالة ويختم الكتاب **اقول** واذ قد تلخص مقاصد المقالة
فلنشرع في الخاتمة على ما سبق به الوعد ونبين فيها ما يرد على كلامه في المقالة بتوفيق الله تعالى
الخاتمة وهي تشتمل على مباحث من الانعطاف في ثلثة فصول **الاول** فيما
يتعلق بالمخالف المستوى السطح وفيه خمسة مباحث **الاول** في غاية عظم الانعطافية وبعض
لوازمها ونقدم اولا مقدمتين ثم نتبعهما بثالثة **الاولى** مخروطا استقامة كل نقطة و
مخروط انعطافها يتحدان في السهم ابدا وهما قايمان مستديران فاما ما يوجد منهما غير مستدير
او قايم فذلك لمانع وما يوجد حينئذ يكون قطعة من القايم او المستدير وذلك بين مما مر
من الاصول **الثانية** زاوية الانعطاف يختلف صغرا وكبرا باحد سببين **الاول** اختلاف
المخالف في نسبة الغلظ واللطف الى الاول فكلما كانت النسبة اعظم كانت الزاوية اعظم
الثاني اختلاف العطفية صغرا وكبرا وذلك باحد سببين اما باختلاف موقع الضوء
من سطح المخالف قربا وبعدا من موقع السهم منه فكلما كان اقرب كانت العطفية اصغر وكذا
الانعطافية او باختلاف مبدا الضوء اعني راس مخروط الاستقامة من سطح المخالف قربا
وبعدا فكلما كان اقرب كانت اعظم ليكن البصر ا و اح سهم الاستقامة و ح د فصل
انعطاف على مخالف اغلظ و ب نقطة فيما بين ح د وليعطف ا ب على ب ه ويخرج ا ب الى
اقول اذا تحركت نقطة ا على اح نحو المخالف دار بحسبها خط ب ه في سطح
انعطافه على ب بحيث يتحرك ه الى جهة د الى ان يقارب ا من ح غاية القرب فيكون العطفية
التي هي عند ب قريبة جدا من قايمة فليكن ص ه الاعاشرة فيكون انعطافيتها اعني ه ر
اقل من م ه الانصف عاشرة وغايتها ان يكون م ه الاعاشرة فيكون زاوية ه ب ر م ه
درجة فاذا كانت البصر على خط ح ا فانه لا يدرك ما بين خطي ه ب ب ر بالانعطاف
من دون نقطة ب البتة ويرى بالاستقامة ان لم يكن مخالف اغلظ كل ما بين خطي ه ب ب ر
فاذا كان ناقطر سطحه ح د والمكسوف منه ح ب وكان خاليا وليكن نقطتا ه ر في
قراره فان ر يكون مستترا ثم اذا ملي ماء مثلا فان النقاط التي بين ر ه تستتر جميعها
فان كان ثخينا الماء في غاية القرب من ثخين الهواء والبصر في غاية القرب من ح كانت

زاويه ه ر صغيرة وتزداد عظما بحسب زيادة لسبة الغلط فاذا انتهت الى الغاية بلغت الزاوية
الغاية المذكورة وهي مه الاعاشرة ولا تزيد على ذلك وان كان المخالف الطف فيكون الانعطاف
على نحو ح ويكون زاوية ر ح اقل من عطفيتها ابدا ولا اقل من ان يكون بعاشره
مثلا فاذا كانت العطفيه مه وعاشره كانت ر ح مه الاعاشره
فكانت مثل ا ح اعني د ر فكان ح منطبقا
على د ر ولو كان جسم الالطف ممتدا وراء د ر غير منقطع عند خط

د ر لكان ا كلما يدنو من ح كان ح يرتفع عن د ر فاما اذا كان د ر في
كثيف فان ح لا يجاوزه فيكون جميع ما في المخالف مرتبا من نقاط ح قبل ان ينتهي ا
الى ح وذلك غير ممكن بالاستقامة وان لم يكن في كثيف وكان المخالف منقطعا عنده فان
الاشعة التي من وراء ا وعطفياتها اعظم فانها سيقطع عند سطح المخالف لانها لا انصادف
متسعا للانعطاف لطايف نعيد الشكل ولنخرج من ر ه حتى يحيط خطا ح ر ه
بزاوية ح ه المنفرجة خارج المخالف وليكونا على سطح مخالف الطف في سطح واحد انعطافي
وليكن زاوية ا ه قايمة فشعاع ا سفد على استقامة الى ر بحسب ذلك ولانه مايل
على ح فينعطف على ح فصورتا نقطتي ر ح مدركان ممتزجين وصورة ر يدرك وحدها
من نقطة فيما بين ح وصورة ح كذلك من نقطة فيما بين ه وصور جميع النقاط التي
بين ر ح من موضعين احدهما فيما بين ح والاخر فيما بين ه وكذلك لو كان خطا ح ر
المحيط بزاوية منفرجة هي ح ر على سطح مخالف اغلظ وفي سطح واحد انعطافي والزاوية داخل
المخالف ول شعاعا في سطح الانعطاف وليكن عمودا على ح فينفذ فيه على سمت ل م
مستقيما ولانه مايل على ر فينعطف على نحو ط فاذا كان ل مركز البصر فانه يرى صورتي
ط م ممتزجين ذي كل نقطة من التي فيما بين ح من موضعين احدهما فيما بين ح ر والاخر
فيما بين ر وقد بان من ذلك ان ا قد ينعطف
في المخالف انعطافين بحسب فصلين بل واذا ادير
الشكل على ا ر وليكن منصفا لزاوية ح ه
حدث من ادارة خطي ح ه مخروط مستد

٥١

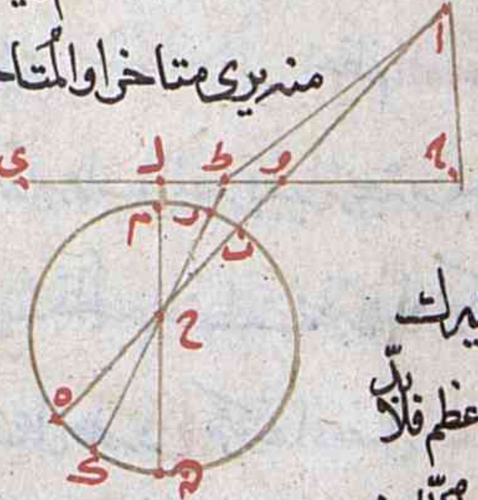
261
هو الاغلظ دونه جسم الطف فينعطف ا فيه على سطح مخروط مستدير سهمه ر وضلعه م
ويكون صورة نقطة الراس وهي ممتزجة من جميع نقاط سطح المخروط فيدرك الغالب والانقص تراجا
وبان ايضا ان كثيرا من نقاط وسط المخروط طولا يرى المتيامنة منها متياسرة وبالعكس واذا كان
البصر عند كل من نقاط المحيط فانه يدرك ا من نقطه ر واذا كانت ابصار عدة فكذلك وبان
ايضا ان نقطة مضيئة اذا كانت خارج مخروط مستدير مشف اغلظ على سمت سهم المخروط فانه
يحدث في وسط المخروط المشف جزء مخروطي يجتمع عند كل من نقاطه شعاعان منعطفان في سطح
واحد انعطافي عن جنبي المخروط عند كل نقطة من السهم جميع الصور الواردة من مبدأ بعينه و تحقق
معنى المبدأ عن قريب واذا كان المخروط الطف فانه يبقى من وسطه مخروطي خال عن الاضواء
المنعطفة فيكون ثم ظل من دون مظل وفي الصورتين كلما دق المخروط عظم الجزء المتوسط المخروطي
زاويه الى ان يصير الكل فان كانت النقطة المضيئة داخل المخروط عند نقطة من السهم فبالعكس
في جميع ما ذكر فخذها غرائب ثم امتحنها تجدها على ما ذكر الثالثة اذا كانت نقطة مضيئة
فانه يتشكل بينها وبين كل دايرة على سطح المخالف مركزها النقطة التي هي موقع العمود من
النقطة على السطح ولنسم كلا منها مبدأ مخروط استقامه وينعطف في المخالف على هيئة مخروط ما
اصغر قاعدته عند سطح المخالف وراسه عند نقطة ارفع من المضيئة وكلما كان المبدأ اعظم كانت
زاوية المخروط اصغر وراسه ارفع وان كان المخالف الطف فبالعكس وذلك بين للمتامل الذي دق
النظر المبحث الثاني في احكام خيال النقاط وهو حكمان اولهما خيال النقطة الابعد عن
سطح المخالف الاغلظ ابعد عنها من خيال النقطة الاقرب منها اذا كانتا على عمود بعينه وقد
بينا ذلك في البحث المورد بعد الشكل الخامس من الفصل السابع وبين ان المخالف اذا كان
الطف كان الحكم بخلاف ذلك الثاني اذا كان خط موازيا لسطح المخالف الاغلظ فان خيال الطرف الابعد
عن السهم يكون ارفع واقرب الى السطح من خيال الطرف الاقرب ولنعد ا ح ر وليكن ه
موازيا ط ر و ه ابعد عن السهم وذلك لانا نصل ا ه و
نخرج من ه عمودي ه ر على ح ر وليكن ح ط نقطتي
انعطافي ه الى ا ونصل ل ح ا ط ونخرجهما الى ان يلقيا عمودي
ر ه ر على ح ل فلان صورة ه قد ارتفعت عن موضعها بقدر

٥٢٤

مايقتضيه زاوية ب ا ح وصورة ه بقدر مايقتضيه زاوية ه ا ر والثانية اعظم من الاولى كما يقرر
فيكون ل ارفع من ح وذلك ما اردناه وبين ان المخالف اذا كان الطف كان الحكم بخلاف ما له
ان قيل فاذا كان خيال النقطة في الماء ارفع منها واقرب الى سطح الماء فيكون اقرب الى البصر فلا نعرض
له من الخفاء بسبب ستر الماء اياه ما يعرض لنفس المبصر لان حجم الماء هنالك اقل فلا يدرك ابعد فلا يكون
احد سببي رؤيته اعظم موجودا قلنا الارتفاع والقرب من باب الاغلاط واذا كان المبصر في
مكانه فان الماء يوهم البعد بحسب ما يستر من معاينة **المبحث الثالث** في احكام خيال
الخطوط وهي خمسة **الاول** في اوضاعها الخطوط الكاينة في المخالف الاغلظ ما كان منها في سطح
انعطاف واحد موازيا لسطح المخالف فانه يرى الطرف الابعد منه من السهم ارفع كما مر فيدرك متلاقيا
له في خلاف جهة السهم وما كان ملاقيا للسطح في تلك الجهة فيدرك ميله اليه اكثر وما كان
ملاقيا للسطح في جهة السهم فقد يدرك موازيا وقد يدرك ملاقيا في خلاف جهة السهم وفي
جهته وعلى تصاريف الاحوال فلا يكون الوضع المرئي للمبصر وضعه في نفسه وان لم يكن الخط في سطح
انعطاف واحد فان كان قايما على سطح انعطاف فيكون لا محالة طرفه الذي على السطح اقرب الى السهم
من الاخر فيرى الاخر ارفع وعلى بعد بعينه من السهم لكونه على العمود فيرى اطول فاذا اخرج ذلك الخط
على استقامته من الجانب الاخر لسطح الانعطاف ادرك خطين ملتقيين عند السطح بزاوية منفرجة
مما يلي سطح المخالف ولا يرى خط في الماء على وضعه اعني على استقامته الا العمود على سطحه وعليك
تفصيل ساير الاوضاع وجميع ما ذكرنا يكون في المخالف الالطف بخلاف ذلك **الثاني** نعيد
بصر ا وخط ح ر وليكن ب ه عمودا على سطح الماء من داخل و ه ر عمودا عليه موازيا له
وليكن اقصر من ه ب فه ر يرى اعظم ولنخرج من ر عمود ر د على ح ر وليكن خيال ه ر ح ط
ونصل ا ه ا ح ا ر ا ط وليقطع الاخير ح ر على ح فاذا اديره ر على
مركزه في سطح انعطافه بحيث يتحرك ر نحو سطح الماء



ارتفعت ر وقرب من سطح الماء واحد ط يرتفع ايضا لكنهما
يكون ابطا حركة في الارتفاع من ر ونقطة ح بحالها في موضعها
ولان نقطة ر تتقارب في تلك الحركة من السهم فكذلك ط فيكون بحسب ذلك زاوية ح ا
ويتصاغر الى ان تساوي ه ا ح ويكون ه ر حينئذ مدركا على مقداره لكون زاوية ح ا ح

المدرك بها بالانعطاف مثل ه ا ر المدرك بها بالاستقامة وبعد ذلك تصير زاوية ح ا ر
اصغر من ح ا ه فيرى ه ر اصغر وعلى ذلك الى ان ينطبق ه ر على ه ب فيكون في غاية الصغر ان كانت
ر فوق تقاطع خطي ا ر ب ه ويتقدم ان كانت عندها ويمكن ان توحد تحتها وعلى التقادير
فيدرك ه ر اصغر لكون ه ا ح حينئذ بكثير من ه ا ر **الثالث** نعيد البصر والخط ونفرض
في المخالف دايرة ب ر ه في سطح انعطاف ح ر عن جنبه من السهم وليكن المركز ح ونصل ل ح
قاطعا لح ر على و وللمحيط على ب ه وليعطف صورة ح الى ا من ط ونصل ط ح ونخرجه الى
وليقطع المحيط على نقطة ر ايضا ونخرج من ح عمود ل م ح ه على ح ر فنقطة ب ه يرى
بالاستقامة نقطة وبالانعطاف ذا قدر لان ب يرى من نقطة بين و ط و ه من نقطة بين ط ر
فاذا فرضنا هذا القطر انه يدور على ح وفرضنا حركة ب على توالي ب ر م فاذا وصل ب الى ر ادرك
بالاستقامة ذا قدر لو امكن وبالانعطاف نقطة لكون جميع نقاط مرئية من ط فاذا تحرك عنه
احس بقدر له بالانعطاف يسير الى ان ينطبق على م ه فيكون بعد اصغر منه الى ان يتحرك قوسا
ه فيرى على ما هو عليه ثم يتعاظم الى الغاية لكونه عند موازاة ح ر اعظم ثم يتصاغر قليلا قليلا
الى ان يساوي قدره في نفسه ثم يزداد صغرا الى ان ينطبق على ح ر فيرى نقطة وما دام هذا
القطر بين انطباقيه على ر ح و ه ب وذلك في قطعة اقل من النصف فانه يكون محفوظ الجهتين
اعني ان طرفه المتقدم يرى متقدما والمتاخر متاخرا وما دام بين انطباقيه على ه ب و ح ر
فانه لا يكون كذلك اعني المتقدم منه يرى متاخرا والمتاخر متقدما ونصفاه تارة
يدركان متساويين وتارة مختلفين لانه اذا صار

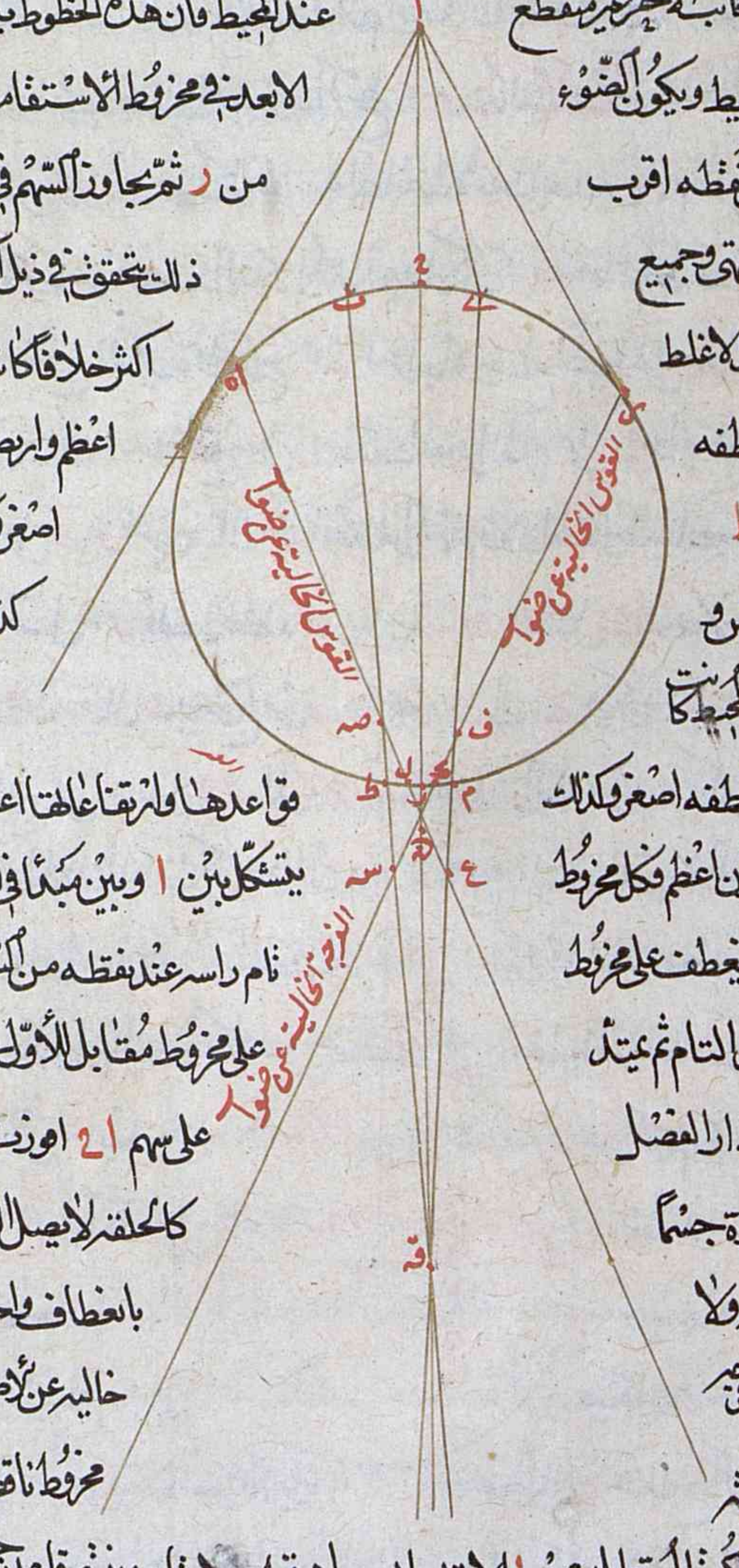


عمودا على ح ر ه ح منه يدرك اصغر من ح ه واذا
صار موازيا ل ط ر فيدرك اعظم فلا بد وان يصير فيما بينهما مثله
الرابع وان كان السهم يقطع الدايرة فالحكم يختلف اذ يقطع
السهم حينئذ القطر الداير في بعض اوضاعه ويكون كل من قسميه في ذلك الوضع محفوظا
بحكم لا يخفى على المتامل وقس على الاغلظ الالطف وبعكس **الخامس** اذا كانت نقطة من الخط
المدرك على العمود البصري فالخيال يلاقي الخط على تلك النقطة ويكون الخيال اما خطين متلاقيين
على تلك النقطة او خطا واحدا وذلك بين واذا كان الخيال خطين متلاقيين فهو الخيال

يكون قريباً منها ضرورة اصغر ارتفاع الخيال فكل نقطه من الخيال اما على قطر الخيال او قريبه
منه كما ذكره في الشكل الخامس من الفصل السابع **المبحث الرابع** لا يكون شكل
المبصر في المخالف محفوظاً الا اذا كان دايرة صغيرة مركزها على السهم والسهم عمود عليها واما ان كانت
عظيمة فترى مخروطاً راسه المركز وقاعدته في جهة السطح ان كان المخالف اغلظ وبالعكس ان كان
الطف فاما اذا كانت مثلا قايمة على السطح فلا يكون احد ابعاده وهو العمود اصغر والبعد
المقاطع له على قوايم اعظم او بالعكس فيرى طوله مثلاً اقل وعرضه اكثر فلا يكون محفوظ
الشكل **المبحث الخامس** في بعض احكام خيال السطوح اذا كان سطح دايرة قايماً
على سطح الانعطاف الذي فيه ا ح د وليكن مركزها ح والفصل المشترك بين سطح ا ح د و
الدايرة قطر ب ه و د ط قطراً قايماً عليه و ط يرى اعظم واذا دار على ح بحيث يتحرك د الى
فكلما تباعد من د قل عظمه الى ان يدرك كما هو ثم يتصاغر الى ان ينطبق على ب ه وهو عمود
فيكون في غاية الصغر ثم بزوله عن الانطباق فيتعاظم الى ان يدرك على ما هو عليه في الجهة
الاخرى عن العمود على وضع تشابه الوضع الاول قبل الانتهاء اليه ثم يتعاظم الى ان
يصير عمودا على ب ه فيكون في غاية العظم ولان ح ب يرى

اصغر من ح ه و د ح مثل ح ط فيكون الدايرة كبيضي مركب
من قوسين احديهما من دايرة كبيرة صغيرة السهم وهي قوس د ه ط
والاولى اصغر من النصف والثانية اعظم **الفصل الثاني** فيما يتعلق بالخيال
المستدير السطح اذا كان محدبه مما يلي البصر وفيه اربعة مباحث **الاول** في غاية عظم
الانعطاف فيه وما يلزمها من هيئة الجسم المنعطف وغيرها وليكن ا نقطة مضيئة والمخالف اغلظ
ودايرة ح ب فصل انعطاف على سطحه و ح مركزها ونصل ا ح ونخرجه وليقطع المحيط على ح د
فاقول ان جميع اضواء ا الواقعة على القطعة المقابلة من الفصل وليكن ب ح ه
تنعطف الى المقعر من الدايرة وتجتمع عند قوس صغيرة من المحيط منتصفها د وليكن م د ط
وهذه الاضواء الممتدة الى القطعة المقابلة ينقسم قسمين ليس بينهما كثير تفاوت اذا كان بعد ا
عن الكرة متفاوتاً قسم مما يلي سهم ا ح د وليكن التي فيما بين ح ب من جهة و ح ه من
اخرى وقسم مما يلي الخط المماس فاما الاول فينعطف الى القوس التي تجتمع فيها على ترتيبها اعوان

الاقرب من السهم ينتهي الى نقطة اقرب منه والابعد الى ابعد واما الاخرى فبعكس ذلك حتى ان الضوء
الذي يلي المماس ينتهي الى نقطه اقرب من السهم من نهايات ساير اضواء هذا القسم وليكن نقطة
ك ل ولا يلاقي شيء من الاضواء المنعطفه السهم الا خارج الدايرة واذا كان الجسم الكرى



السطح ممتدا في الجانب الاخر غير منقطع عند المحيط فان هذه الخطوط يلاقي
السهم خارج المحيط ويكون الضوء الابعد في مخروط الاستقامة عن السهم
يلاقي السهم على نقطه اقرب من د ثم يجاوز السهم في الجانب
الاخر الى حيث ينتهي وجميع ذلك يتحقق في ذيل الكتاب
فكلما كان المخالف اغلظ اكثر خلافا فكانت زوايا
المخروطات المنعطفه اعظم وارتفاعاتها
اصغر وقوس م ط اصغر وكلما كان
اقل خلافا فبالعكس وكذلك كلما
كان ا اقرب من المحيط كانت زوايا
المخروطات المنعطفه اصغر وكذلك قواعدها وارتفاعاتها اعظم وكذا
قوس م ط يكون اعظم فكل مخروط يتشكل بين ا وبين مبدأ في القطعه
المقابله فانه ينعطف على مخروط تام راسه عند نقطه من السهم من
وراء السطح الكرى التام ثم يمتد على مخروط مقابل للاول الى
حيث ينتهي واذا ادار الفصل على سهم ا ح اوزت
قوس ه ط من الكرة جسما كالحلقة لا يصل اليه ضوء
ا الا باستقامة ولا بانعطاف واحد وكذلك
يبقى خارج الكرة في حيز خالية عن الاضواء
كالحلقة بل على هيئة مخروط ناقص قاعدته
الاعلى قطعه سطح الكرة المستطلة عن ا الا قدرا يسيرا هي قطعة الاجتماع وينتهي قاعدته حيث
ينقطع امكان وصول الضوء ضعفا وهو مجسم ظل الكرة المشفه الا قدرا يسيرا يوجد فيه ضوء
اعالي مخروط الاحراق فنذكره هذا المعنى عند البحث عن الاظلال في لواحق الذيل يتحقق ذلك بهذه الصورة

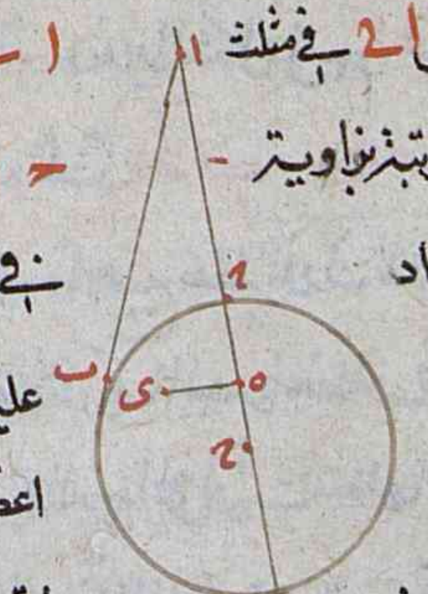
نعين على تصور ما ذكروان كان المخالف الطف كان المنعطف ناقصًا ضرورة ويكون اصغر فاعلى
المخروطات المنعطفة الحادثة عن المبادى هى المبادى ورؤسها جميعًا عند سهم اح فيما بين
طرفى اح وكلما كان المخالف اشد لطافة كانت زوايا المخروطات اعظم ورؤسها اقرب الى ح
وكذلك كلما كان ا اقرب من الكرة ويلزم ايضًا ان يستوعب جميع الكرة بالانعطاف ويكفى
فى بيانه ما مرّ فى المخالف المستوى السطح **المبحث الثانى** فى احكام خيال النقاط
وهى عشرة **الاول** خيال كل نقطة فى المخالف الاغلظ ابعد عن سهم المخروط المتشكل بين
البصر والكرة منها فلنعد الشكل المتقدم وليكن ب ه خط انعطاف وليكن ه على سهم
اح خارج الدايرة ويخرج اب اخراجًا وليقطع المحيط على ر ويجميع نقاط ب ه
يرى من سمت اب ويخرج من ح نصف القطر القايم على اح وليقطع ب ر على ل و
ب ه على ط فل اعنى خيال ط ابعد عن السهم ولان الخطوط الخارجة من ح انما يلقى
ب ه قبل ب ر فلنعلم نقطة ه بين ب ط ونصل ح ه ونخرجه الى ان يلقى اب
على س ص خيال ه ويخرج من س ه عمودين الى اح فيكون نسبة الخارج من س
الى الخارج من ه مثل ح س الى ح ه ص ابعد عن السهم من ه وكذلك فى جميع النقاط
وان كان المخالف الطف فيكون خيال جميع النقاط اقرب الى السهم **الثانى** واستبان

مما ذكرنا ان الخيال يكون ابدًا ابعد عن المركز فى الاغلظ واقرب فى الالطف **الثالث**
واستبان ايضًا ان نقاط كل من خطوط الانعطاف يكون خيال الابعد
منها عن ب ابعد عن السهم وفى الالطف اقرب
الرابع خيالات نقاط ب ه بعضها فى الكرة
وبعضها خارجة وبعضها عند سطحها لانا نصل
ح ر وليقطع ب ه على م فيكون ر خيال م ويكون خيالات
نقاط ب م على ب ر داخل الدايرة وخيال م عند سطح الكرة وخيالات ساير
نقاط م ه خارجة عنها وان امتد خارج الكرة الى غير نهاية سوى نقطة واحدة
الخامس يخرج من ح خط ح ى موازيًا لا ر ويخرج ب ه مجاوزًا عن اح
فيقطع ى يكون خيالها غير محدود والنقاط التى بين ى ه يكون خيالاتها من

وراء

وراء البصر وخيال ه مركز البصر وخيالات النقاط التى من وراء ه جميعًا قدام البصر من دون سطح الكرة
وفى الالطف يكون خيالات جميع نقاط ب ه الداخلة داخله **السادس** يخرج ح ل فى الجهتين
الى المحيط فنصف دايرة الفصل **اقول** فخيال كل نقطة فى النصف الذى يلى ا يكون
ارفع منها وخيال كل نقطة فى النصف الاخر احفض منها هذا فى الاغلظ وفى الالطف بخلاف
ذلك وخيالات نقاط هذا القطر فى رتبها فيهما وذلك لان موقع العمود من س على اح
فى الاغلظ ارفع من موقع العمود من ه لكونه اقرب من ا وبين انه ان كان فى النصف
الاخر كان الحكم بخلافه وان كان على القطر فالحكم ابين وقس عليه الالطف **السابع** النقاط
المتساوية الارتفاعات عن قطر ح ل يكون خيال الاقرب منها الى السهم اقل ارتفاعًا
من خيال الابعد فى الاغلظ وكذى خيالات المتساوية الانحطاطات فان خيال الاقرب
منها الى السهم يكون اقل انحطاطًا وفى الالطف بعكس ذلك والبيان ظاهر **الثامن**
النقاط التى على ب ه على ثلثة اقسام فاما التى بين ب ه فانها تدرك محفوظة الاوضاع
واما التى من وراء ه فان المتيامنة منها ترى متياسرة وبالعكس ولما ه فانها ترى دايرة
كما تقدم هذا فى الاغلظ فاما فى الالطف فلا نعرض ذلك **التاسع** نعود الى الشكل المورد
اول الفصل فنقول ان نقاط قوسى م ط ل ط ترى كل منها اثنين و من
موضعين من القطعة المقابلة وكذى كثير من النقاط الداخلة والخارجة فليقطع خطًا ه ط
ه ل السهم على ه ومحيط المجسم المتوهم من المخروطات المنعطفة التامة خارج الكرة على
س ع وداخلها على ف ص ونديرا الشكل على سهم ا ه فيحدث سطح ه ط ه مجسمًا جميع
نقطة تدرك واحدة ويحدث مثلثًا ع ه ف س ه ص مجسمًا جميع نقطة تدرك بتين
ويحدث سطح ف ع ه س مجسمًا جميع نقطة يدرك ثلثة سوى التى على السهم **العاشر**
جميع نقاط الحلقة المذكورة لا يدركها البصر بانعطاف واحد وكذى جميع النقاط التى تحجب
عن البصر بجسم المخالف ويكون فى الفرجة التى ليست تشغلها المخروطات المنعطفة ولا مقابلاتها
المبحث الثالث فى احكام خيال الخطوط وذلك يتعلق بالوضع والقدر والهيئة والعدد
والخط لا يخلو اما ان يكون فى سطح الانعطاف او عمودًا عليه او ثالثًا فاما فى الاول فاحكام
الوضع خمسة **الاول** نعيد الدايرة والسهم وا ب فالخط الذى يكون عمودًا على نقطة ح

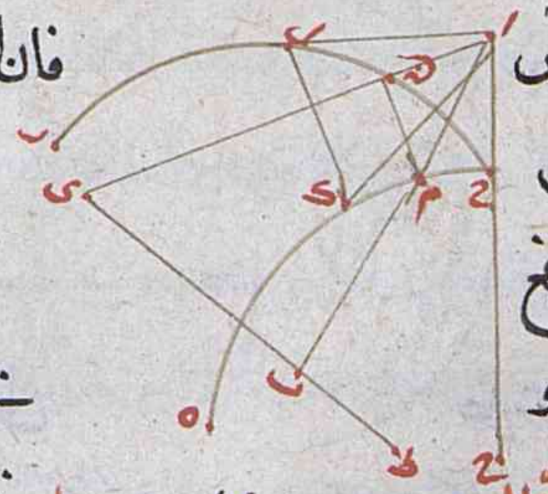
من السهم انما يرى على استقامته فيهما وذلك بين الثاني والذي يكون عمودا على نقطة بين ح مثل
ر ه فانه يرى في الأغلظ مائلا الى فوق لكون ر ارفع من ه وفي الألطف بالعكس الثالث
والعمود على نقطة من وراء ح فانه يرى في الأغلظ مائلا الى اسفل وفي الألطف بالعكس الرابع
وقد يرى في الأغلظ المائل الى فوق في النصف الأبعد عمودا او مائلا الى اسفل والمائل الى اسفل
في النصف الأعلى عمودا او مائلا الى فوق واعكس الحكم في الألطف الخامس هذه الخطوط ان
كانت فوق النقطة التي عليها ملاقي الخط المنعطف سهم ا ح فيرى مستوية غالبا والا فمعكوسة
غالبا هذا في الأغلظ فاما في الألطف فيكون ابدا مستوية واحكام القدر ستة الأول
ان انصاف الأقطار التي اطرافها على القوس التي بين ح ونقطة التماس فانما ترى على امتدادها
لكون طرفي الجميع مرتبة بخطي ا ح ا ب المستقيمين لا بقدر ما يوجبه توهم زيادة البعد
الثاني ان اجزاء انصاف الأقطار التي اطرافها المركز انما ترى في الأغلظ اعظم لكون ح مرتبة
في موضعها والطرف الآخر ابعد عن المركز وفي الألطف بالعكس الثالث ان الأجزاء التي اطرافها
عند المحيط وفيما بين ح ونقطة التماس انما ترى في الأغلظ اصغر وفي الألطف اعظم الرابع
ان ساير الأجزاء التي لا يتحدد طرفاها باحدى النقطتين لا بد ان يرى بعض منها اصغر وهي
في الأغلظ مما يلي المحيط وفي الألطف مما يلي المركز وبعض اعظم وذلك بالعكس وبعض ما هو عليه
وهو كل جزء يكون مركبا من جزئين احدهما مما يلي المحيط والآخر مما يلي المركز وهما متكافئا
التفاوت في الصغر والعظم فليطلب تلك الأجزاء الخامس نعود الى الشكل الثاني من الفصل وليكن
المخالف اغلظ فالأعمدة التي تعرض على ا ح في مثلث ا ب ه والسطح المقابل له بعد امتدادها



ب ه جميعها متساوية لكونها مرتبة بزاوية ب ا ح وبالقياس الى بعد اعظم
الا بقدر ما يوجبه توهم زيادة الأبعاد في الأعمدة المتباعدة واذا ذاك
فجميع تلك الأعمدة ترى اعظم مما هي عليه الا بعض ما في السطح المقابل
فما كان منها اقرب من ه فان عظمه اعظم وان كان الطف فجميع الأعمدة
ترى اصغر وما بعد من ح فانه اصغر مما قرب منه اذا التساويا وقس عليه
الخطوط المائلة السادس ان انصاف الأقطار التي ينتهي اطرافها الى القطعة التي يجتمع فيها
الاضواء المنعطفة ترى اعظم وكذا جميع اجزائها وان خرجت عن الكرة الا التي تقع في القرحة وفي

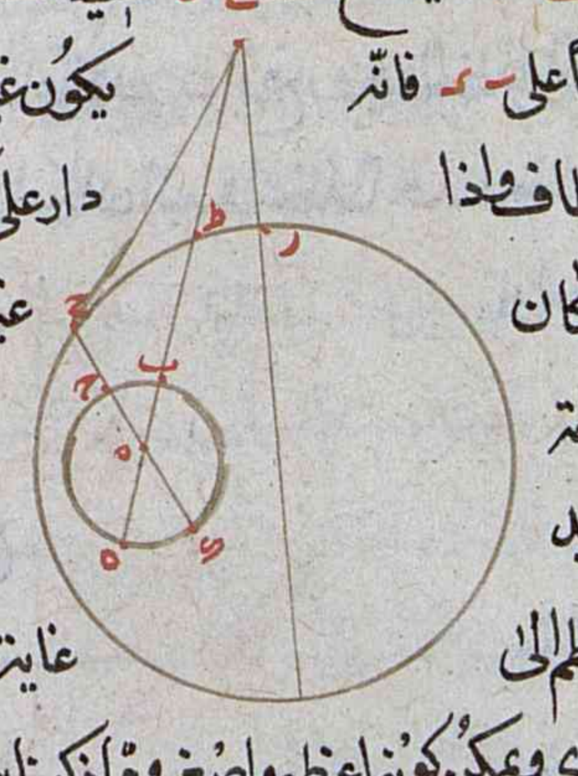
الالطف

الألطف بالعكس واحكام العدد اثنان الأول نعود الى الشكل الذي في اول الفصل فنقول
ان قوسي ه ل ط يدرك كل منهما شيئين وكذا جميع اجزائهما وكثير من الخطوط التي يكون في
داخل الكرة وخارجها وهي التي يشتمل عليها مجسم مثلثي ع ه ف س ه ص الا ان واحدا منهما
يدرك مستويا والآخر معكوسا وفي جهة المستوي من السهم والأقرب منه الى السهم ابعد والأبعد اقرب
فاما التي يشتمل عليها مجسم سطح ق ع ه س فانما يدرك ثلثه مستوية في الأوسط ومعكوسة
فيما ثلثه من الجوف والأقرب منه الى السهم ابعد والأبعد اقرب ومعكوسة اخرى في الحواشي والأقرب
منه الى السهم اقرب والأبعد ابعد واما التي يشتمل عليها مجسم ر ه ه فانها تدرك واحدة
مستوية الثاني الخطوط التي بعضها في الحلقة والقرحة فانما يدرك منها البعض الآخر
فقط واحكام الهيئة بالجملة هي ان المستقيم يدرك مستقيما اذا كان على استقامة القطر
وساير الخطوط يدرك على هيئة خارجة عن الضبط واما في الثاني اعني ان يكون الخط عمودا
على سطح الانعطاف فاحكام الوضع ثلثة الأول نفرض البصر ا ومركز الكرة ح و ح
موقع السهم من سطحها وليكن ب ر عمودا على سطح انعطاف ونقطة ب عليه وليكن
فصلا انعطافي ب ر قوسي ح ه ح ر ونصل ا ب ا ر ونفرض نقطتي ب ر متساويتي
البعدين من العظيمة التي السهم عمود عليها و ا ب اصغر من ا ر فد ابعد عن السهم فان
كان المخالف اغلظ والبعد ارتفاعا كان ر ارفع رؤية والخط مائلا الى فوق وان كان
الطف فبالعكس الثاني وان كان البعد انحطاطا فد اخط في الأغلظ والخط مائلا
الى اسفل وفي الألطف بالعكس فان اخرج ر ب مستقيما



الى ط مثلا رؤي خطين محيطين بزاوية
عند ب فان كان ر ط ارفع من العظيمة كانت
الزاوية في الأغلظ مما يلي ا و في الألطف بخلافه وان
كان اخط فبالعكس فيهما الثالث وان كان ر ب ط في سطح العظيمة فانه يرى
على وضعه فيهما وقس على ما ذكر في الأول حكم الاستواء وعكسه والعدد وعدم الادراك بالجملة
او بالبعض فاما احكام الهيئة فهي غير مضبوطة الا ان اجزاء الخطوط المستقيمة التي تدرك
من وسط القطعة المقابلة يكون مستقيمة والتي تدرك من الحواشي فيكون منحنية وحكم

العدد لان يرى اعظم في الاغلظ واصغر في الالطف فليكن الشكل بحاله والمخالف اغلظ ونقطتا انعطافي
ب د ﻫ ل ونقطتا تقاطعي خطي ا ب ا د مع فصلي انعطافيهما م ﻫ ونصل م ﻫ ﻫ ل
فنقطتا م ﻫ اقرب الى السهم من ﻫ ل وكما ان ﻫ اقرب الى ح من ل ف م اقرب اليها
من ﻫ و م ﻫ يوازي ﻫ ل حسا وزاويه من ا ﻫ التي بها يرى خط ب د بالاستقامة ٥٢٤
اصغر من ﻫ ا ل التي بها يرى بالانعطاف والبعد المتوهم بحاله ف ب د يرى اعظم
للسببين ولا شك ان الخط ان كان منحطاً فالابهام يكون اشد لانحطاط الخط مرة والانحطاط
خيالا اخرى وان كان الطف فيرى اصغر للسببين ايضاً وذلك بين واما في الثالث وهو ان
لا يكون الخط في سطح انعطاف ولا قايماً عليه فالحكم موكول الى نظر المتامل لما سلف **حكم**
خط مدور على منتصف اذا كان في المخالف دايرة مثل ب ح د في سطح انعطاف ولا يقطعها
سهم المخروط فان قطراً واحداً من اقطارها وليكن ب د اذا فرض دايرا على المركز دورة تامة
فانه تارة يرى بالانعطاف ازيد دون ما يرى بالاستقامة وتارة بالعكس وتارة محفوظ
الجهتين وتارة غير محفوظهما فليكن مركزها ﻫ ونصل ا ﻫ ونخرجه الى ي وليقطع
دايرة الفصل وليكن ي ع على ط والدايرة الصغيرة على ب د وليعطف صورة ﻫ الى
ع ونصل ا ع ع ﻫ وليقطع خط ع ﻫ محيط الصغيرة على نقطتي ح ﻫ فاذا
فرضنا قطراً منطبقاً على ب د فانه يكون غير ذي مقدار بالاستقامة
وذا مقدار بالانعطاف واذا دار على مركز ﻫ على توالي ب ح د فاذا
انطبق على ح ﻫ كان غير ذي مقدار بالانعطاف فاذا

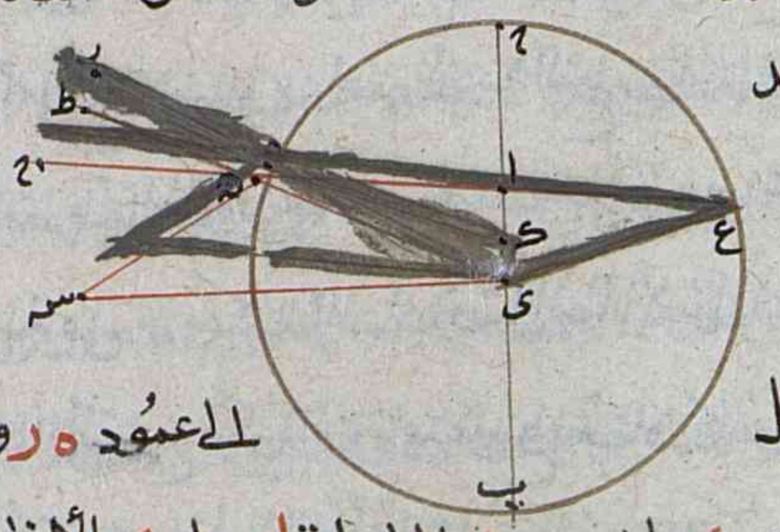


مقدار بالاستقامة فاذا تجاوزه صار ذا مقدار
بالوجهين وكان بعيد المجاوزة اصغر مما هو عليه
ضرورة ثم يصير اعظم الى غاية ما ثم يتناقص وتلك الغاية
يمكن ان يكون التساوي ويمكن كونه اعظم واصغر ومما ذكرنا يعلم ما في المقصد الخامس و
السادس من الفصل السادس واذا احكمت ما سبق في ادراك اجزاء نصف القطر اعظم
واصغر ومساوياً واخوات ذلك لم يشكل عليك تفريع هذه الاحكام ويكون القطر في بعض
هذه الاوضاع وهو ان يكون طرفه بين نقطتي ح د محفوظ الجهتين وفي بعضها وهي ان يكون

طرف

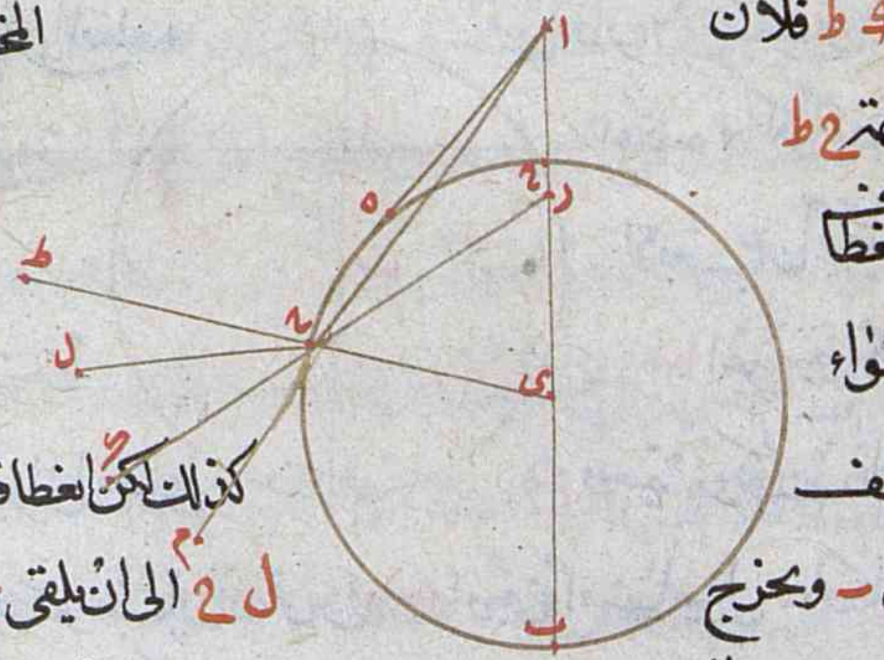
طرفه بين نقطتي ب ح بخلاف ذلك **حكم آخر** فان كانت الدايرة قايمة على سطح انعطاف واحد فقط
بحيث يكون الخط الخارج من البصر الى مركزها عموداً عليها ويكون مركزها في سطح الانعطاف فان قطرها
الذي يكون عموداً على سطح الانعطاف يرى اعظم والذي في السطح يرى تارة اعظم وتارة اصغر وتارة ٥٢٤
كما هو واذا ادار القطر فالحال فيما بين الوضعين يختلف لاختلافات بعد تحصيلها فتارة يتعاظم
ويتصاغر وتارة يبقى على حاله ويمكن للطالب ان يتوصل اليها بالاصول السابقة **المبحث الرابع**
في بعض احكام خيال السطوح ليكن دايرة قايمة على سطح انعطاف كما هو فالقطر العمود عليه يرى
اعظم فان كانت مع تقعرها بجملتها والقطر المنطبق اصغر مما هو عليه فيكون شكل الدايرة كبيضي
مركب من قوسين مختلفتي السهمين اصغرهما سهماً مما يلي محيط الكرة وكذا ان كان القطر المنطبق
مساوياً او اعظم دون عظم نصف القطر العمود وان كان مثله في العظم فيكون دايرة صحيحة اعظم
مما هي عليها وان عليه عظماً كان شبيهاً ببيضي وقس حكم الالطف على ما سبق من احكامه وانما
اوجزنا الكلام في هذا الفصل لان المواضع المجمله منه مفصلة مع الاعتبارات الموقعة
للشبهين في ذيل الكتاب **الفصل الثالث** فيما يتعلق بالمستدير السطح اذا كان
مقعراً مما يلي البصر وليبحث فيه عن غاية عظم الانعطافيه وما يلزم من اشكال المجسم المنعطف
وغيره اذا كانت نقطة مضيئة داخل تقعير دايرة مباينة عن المركز فان كانت داخل الداير
فعظمى الزوايا العطفية عند المحيط هي التي عند البعد الاوسط للنقطة المضيئة على ما بين
في المجسطي ويتصاغر ما عداها من جهتي الاوج والحضيض الى ان تنعدم عندهما وان كانت
النقطة المضيئة على المحيط فالعظمى هي التي عند اقرب نقطة اليها من المحيط وان كانت خارجة
فالعظمى هي التي عند اقرب نقطة الى موضع التماس بين الخط الخارج من المضيئة والمحيط واعني
بالاقرب التي يكون من خلاف جهة المضيئة ليكن ا نقطة مضيئة وفصل الانعطاف على المخالف
دايرة ب ه ح ومركزها د فا اما ان يكون عند المركز اولا والثاني اما ان يكون داخل الدايرة
اولا فان كانت عند د فالاضواء التي تمتد الى جميع نقاط الفصل تنعطف مستقيمة ولا
شيء منها وان لم يكن عند د وكانت داخل الدايرة فنصل د ا ونخرجه من الطرفين الى ح
وليكن المخالف اغلظ والبعد الاوسط ل ا ه ونصل د ه ا ه ونخرجها الى ي ع فا ه
ينعطف من ه الى جهة ه ر على اعظم انعطافيه يكون وليكن مثل ه ط فاذا فرضنا

ان خط ا ه يدور في سطح الدائرة على مركز ا نحو ح تصاغرت العطفيات والانعطافات الى
ان تنعدم عند ح وكذى لو دار نحو ب فاضواء ا النافذة في القطعة الاوحية
يتسع وينعطف من عند المبادي على مخروطات
ناقصة اصغر قاعدتها المبادي و
رؤسها فيما بين ا ر لان الخطوط
المنعطفة ليست تصل الى عمود ه ر والتي مباديها



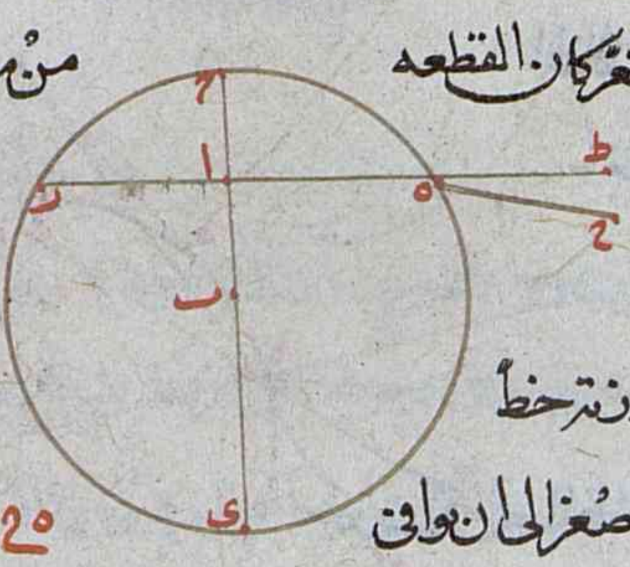
اعظم قوسها اقرب من ب ولنخرج ه ط الى ان يلقى ا ر على ح والاضواء النافذة في
القطعة الحضيضية يتضايق وينعطف على مخروطات ناقصة اصغر قاعدتها المبادي و
رؤسها مما وراء نقطة ح والتي مباديها اعظم قوسها اقرب من ح وان كانت ا على
المحيط فجميع اضوائها تتسع من تقعير الدائرة ويكون جميع المخروطات المنعطفة كما في
القطعة الاوجية في العرض الاول ورؤسها جميعا فيما بين ا ر وان كان المخالف الطف
فالحال على العكس اعني ان يكون في الاول الاضواء الاوجية متضايقة والحضيضية
متسعة وفي الثاني جميعها متضايقة ولا يخفى ان خيالات النقاط في الاول اذا كان
المخالف اغلظ يكون جميعها من وراء السطح الكري واقرب الى البصر من النقاط لانا
نعرعلى و ط نقطة ط كيف وقعت ونصل ر ط فلان خطي ر ه ه ط يحيطان
بزاوية ه مما يلي الاوج هد ط يقطع قوس ه ب فيما بين ه ب وخط ه ح على نقطة
اقرب الى المحيط من ط وليكن ح وان كان الطف فيكون جميعها من وراء السطح الكري
الا ان بعضها غير محدود وبعضها قدام مركز البصر والبعض من ورائه ولينعطف ا ه على
ه س ونخرج ر س موازيا لا ه فهو يقطع ه س ضرورة وليكن على س
فنقط س ترد الى البصر من ه وخيالها غير محدود والنقط التي فيما بين ه س فا
خطوط خيالها يلقى ا ح على نقط ابعد منها عن المحيط ضرورة ويكون قدام البصر
والتي من وراء س فكذلك لكن الخيال يكون من وراء البصر ومن وراء السطح ابدا
لانها لو امكن ان يكون عند السطح اخرجنا ه ا الى ان يلقى المحيط من الجهة الاخرى
على ع ووصلنا ر ع وكان ر ع خط خيال تلك النقطة لكن خطا ع ر ه س هما

موضوعان على التباعد في جهة ر س لان زاوية ر ع ا اعني ر ه ا عطفية واعظم من زاوية
ح ه س انعطافيها فلا تصل الى ه س ابدا في تلك الجهة وان كان ا خارج الدائرة وكان
الجسم الذي فيه ا متصلا الى التقعير فنصل ا ح ر ب ونخرج من ا خط ا ه مماس الدائرة
على ه وليكن ح نقطة تحت ه وفي غاية القرب منها ونصل ا ح ر ح ونخرجهما
الى ح ط فلان المخالف اغلظ فا ح ينعطف
الجهة ح ط مثل ح ل ويكون
الانعطاف في الغاية وساير
الاضواء المنتهية الى قوس ح ب
ينعطف كذلك لكن انعطافاتها تصاغر الى ان تنعدم
عند ب ونخرج ل ح الى ان يلقى ر ا على م فالمخروطات



المنعطفة جميعها ناقصة اصغر قاعدتها المبادي ورؤسها جميعا فيما بين ا ر وان
كان المخالف الطف فيكون ا ح الى خلاف جهة العمود مما يلي قوس ح ب مثل ح م فيكون
زاويتا ر ح م ح ر ب اما اعظم من قائمتين فيكون المنعطف مخروطا ناقصا راسه
من وراء ا واما قائمتين فيكون اسطوانة او اصغر من قائمتين فيكون مخروطا تاما راسه
على خط ا ب تحت نقطة ب وكذى القول في ساير الاضواء المنتهية الى قوس ح ب
فالاضواء المنتهية الى المبادي يحدث بالانعطاف ثلثة اصناف من المجسمات ويكفي في
بيان ذلك ما مر في الفصل الثاني ولما كانت مباحث هذا الفصل مما يمكن للفطن
التوصل اليها من مباحث الفصل الثاني وكانت قليلة الجدوى تحسا التطويل
واكتفينا منها بايراد مسئلة تمس الحاجة اليها **المسئلة** نفرض ا مركز البصر على
خط الاستواء و ب مركز العالم ونصل ا ب وننفذه في الجهتين الى مقعر السماء وليقع
على نقطتي ح ر وليكن ح سمت الراس وليكن دائرة ح ه ر اول السموت و ه ا ر
خط المشرق والمغرب فجميع الاضواء الممتدة من ا الى قوس ح ه منعطفة في السماء
الى ضد جهة العمود وكلما قربت من ه عظم الانعطاف وغايته عنده فيتسع مخروط
الشعاع الذي قاعدته قوس ح ه ولا اتساع فيما يلي ه اعظم فالخطوط التي تقوم على

الأعمدة الخارجة من مركز العالم على قوايم ويقع في هذا القسم من مخروط الشعاع يدرك
اصغر وكلما كانت اقرب من الأفق كانت اصغر ولأن شعاع ا ه
ينعطف الى ضد جهة العمود وليكن على ه ح فهو تحت الأفق المرئي
ويخرج ا ه الى ط اخراجاً فكلما كان الكواكب على اول السموت وابعد
عن سطح السماء المقعر كان القطعه من مداره التي فيما بين خطي
ه ط ه ح اعظم والكواكب ما لم
يجاوزه ح لا تغيب عن النظر
فيكون بعد مجاوزته خط ه ط اعني سطح الأفق
بعد مدركا واصغر الى ان يوافي ه ح وحينئذ يكون في غاية



الصغر ومثل ما ذكر تبين ان قوس ه ح او جزءاً منها يلي ه لو كانت
مدركة لكانت الخطوط الخارجة من ا اليها منعطفة نحو خط ا ر وكلما
كانت اقرب من ه كان الانعطاف اعظم فيضايق مخروط الشعاع الى ا ر
والتضايق فيما يلي ه اعظم فيدرك الخطوط التي يقوم على الأعمدة الخارجة
من مركز العالم على قوايم الواقعه في هذا القسم من مخروط الشعاع اعظم
واعظمها التي يلي ه ح فلو كان الكواكب المتحرك على السمته المذكورة
مدركاً بعيد مجاوزته ه ح لكان حينئذ مدركاً في غاية
من العظم وقبيل ذلك في غاية من الصغر واذا كان مركزه على ه ح
كان النصف الذي يلي ط مدركاً في غاية الصغر والنصف الآخر
في غاية من العظم وهذا مما يستغرب ايضاً **لطايف** واذ قد علم
حال اجتماع مخروط الشعاع بسبب محدب المخالف واتساعه بحسب تقعيره
في الأغلظ وبالعكس في الالطف فقد علم ان الحدبه اذا كانت مستطيلة
حدب اجتماع على الاستطالة وان كانت كالحلقه فكذلك وعلى ذلك
يقاس حكم التقعير فلذلك اذا نظرت الى قرار ماء صاف متموج على
نظام رايت فيه اضواء ممتدة على الاستطالة على هيئات التموجات

فيما بينها على الولاء وكثيراً ما يوجد في سطوح المياه الجارية على وفق
تقعيرات كرية فيحدث بسبب ذلك في قرار الماء اظلال مستديرة
كالدراهم وقد يحيط بها حلق اضواء قويه للتحديب المستدير حوالي
التقعير ويكون متحركة بحركة الماء فاذا بطل التقعير بطل الظل وهذه
من الأظلال التي لم يظلها كثيف وعلى ذلك فقس اظلالاً واضواء يحدث
من الانعكاسات على ما يشاهد من سطوح المياه المتموجة على نظام ما يقابلها
من المواضع التي يخلو عن اضواء قوية **مسئله** كل جسم مخالف ا غلظ
قوبل بها البصر ويكون ما يقابل البصر من سطحه محدوداً اعني انه يدرك
نهاياته فانه يحجب شيئاً مما وراءه البته الا اذا كان السطح مقعراً فليكن
ب ح فصل انعطاف و ح عند نهاية السطح ونصل ا ح وينفذه
الى د فلان ا ح ينعطف الى جهة العمود على مثل
ح ه فيبقى بين ح ه ح د وزحه لا يصل اليها
شعاع ا الا بانعطاف ولا على استقامة
فتستتر عن البصر وان كان كرياً محدباً فقد تبين وان

كان كرياً مقعراً والبصر بين المركز والسطح فلمثل
ما ذكرنا في المستوي وذلك ما اردناه فهذه المعاني
هي التي قصدنا بيانها في الخاتمة واذ قد
اتينا على جميع ذلك فلنشرع في تحرير
ذيل الكتاب حامدين لله تعالى
على نعمه السابقة ومسئلين حقه
ومصلين على نبيه وصفيه
محمد المبعوث بالمعجزات
الظاهرة وعلى آله وصحبه
وعترته الطاهرة

بسم الله الرحمن الرحيم

اما بعد حمد الله ولى التوفيق والرشاد والصلوة على من ارسله بالهدى ودين الحق محمد المبعوث للوعد والايعاد وعلى آله وصحبه صلوة باقية الى يوم التناد فان لاثار العلويه من عجيب صنع الله تعالى وغريب مقدرته واسبابها خافيه عن الابصار مشتبهه على النظار ولا كاثرى القوس والهاله منها فان الاقدمين قد بذلوا في تحصيلها اجهادهم وحققوا ما ادى اليه انظارهم وافكارهم من ذلك على طول الزمان وتعاضد الاعوان واتمام الخلف لما ابتداه السلف وقد تقرر عند العقول كثر ما قالوا في اسبابها ما عدا الاثرين فان المنقول فيهما عنهم باب عن القبول والحيرة على حالها بل اشد لتوارد الاشكالات مع ما يلزم من ذلك خلاف العيان وما ينافض البرهان فاستعنت بولى الهدايه في كشف السر واجتلاء الامر فجبلا عن وجه لم يشتبه تلك الشبهة وفتح بابا من حومة الاصابة فرايت ان اسطر للتنبه في اوراق واجعلها سقيا للمناظر لكونه حقيقا بذلك وحريا فيه مستغنيا كل الاستغناء بالواحد الحق ومتشبثا بذيل اتباع سنة القايل بالصدق ونعم المعين ولابد لنا اولا من تتبع كلام الاقدمين فنتحرى منه ما ينسب الى افضل من تكلم فيها وذلك اما من جهة النظر التعليمي فابن الهيثم رحمه الله واما من حيث النظر الحكمي فالشيخ الرئيس اعلى الله درجته ونورد من كلامه ما ذكره في كتاب الشفاء وما اغنانا بعدهما عن ساير الرسايل والمقالات المؤلفة في الاثار العلويه فنورد اولا مقالة ابن الهيثم رحمه الله في الاثرين محررة ثم ما ذكره الشيخ في الشفاء قال ابن الهيثم رحمه الله كل معنى يبحث عن حقيقته فانما يبحث عن حقيقته فانما يبحث عنه بالنحو المجانس له فان كان بسيطا فبنظر بسيط وان كان مركبا فبنظر مركب ومما يتطلع النفوس الى علمه ويكثر الحيرة عند الفكر فيه الاثران المسميان الهاله وقوس قزح وهذان الاثران يوجدان ابدا في الهواء الغليظ ويكونان متشكلين بشكل لازم لنظام واحد اما الهاله فيكونان ابدا على شكل دايرة ما لم يعرض لها عارض يفسدها واما القوس فيكون ابدا على شكل قطعة من دايرة فلان الموضوع لهما هو الهواء وجب ان يكون النظر فيهما نظرا طبيعيا ولان شكلهما مستدير وجب ان ينظر فيهما ايضا نظرا تعليميا فلذلك صار النظر الذي به يبحث عن حقيقة هذين الاثرين مركبا من طبيعي وتعليمي

فليقل

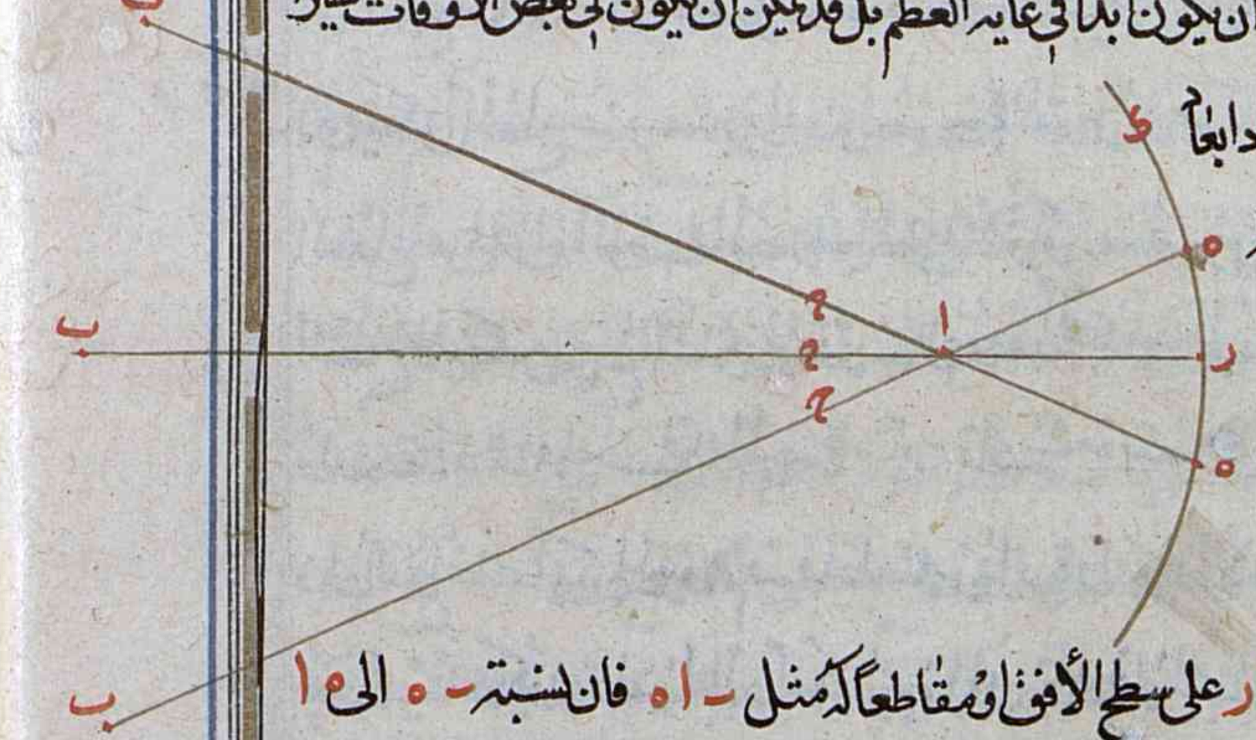
فليقل فيهما قولا باحثا عن حقيقتهما على نحو ما يقتضيه الامور الطبيعيه والاصول التعليميه وبحسب ما هو مطابق للموجود من امرهما اما ما يوجد من الامور الطبيعيه عند التتبع والاستقراء فكل جسم متكاثف مشف يكون وراءه او مقابلا له جسم مضيء او متلون فان الناظر اليه يرى الجسم الذي وراءه ويرى ايضا الجسم المقابل له اما الذي وراءه فلان المتوسط الذي بين البصر والمبصر هو جسم مشف واما المقابل له فلان الجسم الرطب الكثيف المتشابه الاجزاء يكون كالمرآة التي يرى فيها كل ما يقابلها وكل ما يرى في جسم من الاجسام الرطبة الكثيفه على كلا الوضعين فان كونه حينئذ يظهر في الموضع من سطح الجسم الذي فيه يرى المبصر واذا كان الجسم ليس في غاية الكثيف او سطحه ليس في غاية الملاسة كان ما يرى فيه مشتبها لا محققا وكل ما يرى في الاجسام الرطبه الكثيفه فان لونه يظهر ملتبسا بشيء من لون الجسم الرطب وكلما كان الجسم اقل شفيفا واصدق لونا كان ما يرى فيه من الالوان اشد التباسا واما ما يوجبه الاصول التعليميه فكل جسم رطب متكاثف مشف فان شعاع البصر اذا خرج على استقامته حتى ينتهي الى سطحه فانه ان كان عمودا على سطح ذلك الجسم فانه ينفذ على استقامته وان لم يكن عمودا فانه لا ينفذ على استقامته بل ينعطف عند الالتقاء على سطح ذلك الجسم اقول انما ذكر انعطاف شعاع البصر ليمهد بذلك على ورود الصورة على ذلك السمت بعينه قال وكل جسم رطب متكاثف املس فان شعاع البصر اذا انتهى اليه انعكس منه على زوايا مخصوصة وكل شعاع ينكسر ويكون على هيئة فانه يدرك ما يلقاه من المبصرات ادراكا صحيحا وكل شعاع تغير هيئته بعد الانكسار فليس يدرك به شيء محصل وكل ما يدرك بشعاع منكسر فانه يرى على استقامة الشعاع الاول وكل شعاع ينكسر من سطح في غاية الصغر بالاضافة الى المبصر فانما يظهر فيه لون المبصر لا شكله ولما ما هو موجود من امر هذين الاثرين فانهما يوجدان ابدا مع وجود هواء غليظ رطب كالسحاب او ما يقوم مقامه ويوجدان ابدا في ذلك الهواء اقول الحصر ممنوع كما سنذكره بعد قال وليس كلما يوجد هواء غليظ بل اذا كان جرم من الاجرام المضيئة حاضرا مع الهواء الرطب الغليظ وليس كيفما اتفق بل على وضع مخصوص اما اذا كان الهواء الغليظ متوسطا بين ابصارنا وبين الجسم المضيء وذلك في الهاله واما اذا كانت ابصارنا متوسطة بينهما فذلك

في القوس وليس في كل وقت يتفق هذان وعلى هذا الوضع ايضا بل في وقت دون وقت
الا انه على تصرف الاحوال لا يوجدان الا في الهواء الغليظ مع حضور الجرم المضيء فكلما كان
ذلك كذلك وكان من الممكن ان يعرض من الاجتماع السحاب والجرم المضيء مثل هذين الامرين
ولم يكن هناك سبب آخر يحتمل ان ينسب اليه وجب ان يكون الذي منه يتقوم هذان الاثران
هو السحاب او ما يقوم مقامه والجرم المضيء ولما كان ليس كلما اجتمع هذان وجد الاثران
بل اذا كان جميعا مقابلين للبصر وكان البصر فيما بينهما وجب ان يكون السبب المقوم لهما
هو ذلك الوضع ولانه قد يوجد ايضا هذه كلها ولا يوجد معها هذان الاثران بل
انما يوجدان معها في وقت دون وقت وجب ان يكون هناك سبب اخر به يتم الاثر ولما
كان الهواء المتاثر بهذا الاثر متشابه الاجزاء وليس جميعه متاثرا بل جزء منه وعلى وضع
مخصوص لذلك الجزء من ابصارنا وكان يلزم في الاجسام الرطبة ان ينعكس شعاع
البصر من سطوحها الى المبصر ولا ينعكس الشعاع الا على وضع مخصوص ومن موضع مخصوص
وان يرى ايضا لون المبصر في الموضع الذي انعكس منه الشعاع وجب من اجتماع هذه
ان يكون ما يظهر من هذا الاثر انما يظهر لانعكاس شعاع البصر من الجسم الرطب الى الجرم
المضيء اقول ــــ الملازمة ممنوعة لجواز ان يكون لانعطاف شعاع البصر
في الجسم الرطب ووصوله الى المضيء كما سنبين ان شاء الله تعالى قال ــــ فالذي به
يتم هذان الاثران مع وجود الهواء الرطب وحضور المضيء هو ان يكون هيئة السحاب هي
الهيئة التي بحسبها ينعكس شعاع البصر من الجسم الرطب الى الجرم المضيء وان يكون وضعه
الوضع الذي بحسبه يتم الانعكاس في وقت ظهور الاثر فينبغي ان نبين كيف يكون
انعكاس شعاع البصر من الهواء الرطب الى الجرم المضيء وعلى اي وضع يكون ذلك وكيف يعرض
منه الاثران فلان الشعاع اذا انكسر انما ينكسر على زوايا مخصوصة وانما يدرك بعد الانكسار
اذا كان باقيا على هيئته وجب ان يكون الجسم الرطب انما ينكسر الشعاع منه فيدرك
ما ينتهي اليه اذا كان باقيا على هيئته سطحه املس ذا انتظام لان السطوح الملس الملتئمة
فقط هي التي يمكن ان يتوهم فيها خطوط يحيط مع خطوط الشعاع بزوايا مخصوصة
ويمكن مع ذلك ان يكون الشعاعات التي ينكسر منها باقية على هيئتها بعد الانكسار وليس

يكون

يمكن ذلك في غيرها اعني ان الشعاعات التي من سطح ملتئم الى مبصر ما اذا توهمنا منها شعاعا
يخرج من البصر الى نقطة من السطح وينكسر على زوايا مخصوصة الى نقطة من المبصر فان الشعاع الذي يتوهم
الى جنبه الذي ينتهي الى نقطة من السطح يلي تلك النقطة فانه ينكسر الى نقطة من المبصر يلي النقطة
الاولى فيكون الشعاعات بعد الانكسار على هيئتها قبل الانكسار وليس يمكن ذلك في السطوح
غير الملس لان اجزاءها اعني الاجزاء الصغار التي ليس لها قدر عند الحس يكون مختلفة الوضع بعضها
عند بعض فليس يظهر فيها لون المبصر وان ظهر كان في غاية الضعف لان ما يظهر فيه يظهر في
كل واحد من السطوح على انفراده اذ هي مختلفة الوضع والشعاعات المنكسرة عنها مختلفة الوضع
فهي ينتهي الى مواضع مختلفة الالوان متفرقة فما يدرك منها يكون مختلف الالوان وكل
واحد منها ليس له قدر عند الحس فليس يرى في السطوح غير الملتئمة لون شيء من المبصرات
وان روي كان في غاية الخفاء والضعف فيجب ان يكون الجسم الرطب التي يجوز ان ينعكس
منه الشعاع ويظهر فيه لون المبصر هو الذي يكون سطحه املس او مؤلفا من اجزاء ملس
ليست في غاية الصغر وكلما كان اشد التئاما او الاجزاء التي منها يتاليف اعظم قدرا كان
ما يظهر فيه اصدق رؤية وابين لونا وكلما بعد من الملاسة او صغرت الاجزاء التي منها
يتالف كان ما يظهر فيه اشد التباسا واخفى لونا فالاثران اللذان ذكرنا انما يوجدان في
الهواء الرطب اذا كان متهيا بهيئة يمكن ان ينعكس منها الشعاع ويظهر فيه لون المبصر
اعني ان يكون له التئام اما في سطحه الاذى او فيما يليه وكلما كان الهواء المتاثر اشد التئاما
كان الاثران اصدق لونا ولما كان الاثر المستدير لا يكون الا في سطح مستدير مخصوص
او سطوح متالفة تالفا مخصوصا فقد ان نبين اي شكل من اشكال السطوح يحتمل
ان ينعكس الشعاع عنه مستديرا فنقول ـــ في القوس ان هذا الاثر اذا كان من انعكاس
الشعاع عن الهواء الرطب والمبصر هو المضيء والاثر لونه معلوم من اصول الانعكاسات
الشعاع لا ينعكس من سطح مستو ولا محدب على ضروب التحديب الى مبصر واحد الا من موضع
واحد وقد يقدر ذلك على حسب قدر المبصر كما نبين ذلك في موضعه من المناظر فلم يبق الا ان يكون
ذلك السطح مقعرا يمكن ان يتوهم فيه قطعة من دائرة وان كان الاثر في اجزاء صغار ملس
فيجب ايضا ان يكون تالفها تالفا مقعرا يحتمل ان يتوهم فيها بجملتها دائرة وانواع التقعير

الذی یمکن توهم الدوایر وقطعها فیه یختلف لا ان اشدها انتظاما واشبهها بالموجود من اجزاء
العالم واولاها بان یکون هذا الجسم متشکلا به هو شکل الکرة اذ کان ذلک شکل الهواء والماء
وشکل اجزاء العالم المحیطة بالهواء ولان البخار ایضا انما یرتقی من سطح کری الی سطح کری وعلی وضع واحد
من جمیع الجهات وجب ان یکون کریا مرکزه مرکز العالم وکل قطعة منه مشبهة هذه الهیئة او قریبا
منها فالاشبه ان یکون تقعیر الهواء الرطب المذکور تقعیرا کریا ولان وضع هذا الهواء لیس بثابت
بل قد یتزاحم وینتقل من جهة الی جهة اما بجملته او ببعض اجزائه وعلی التقدیرین فلا یصح الانعکاس
المستدیر من سطحه وان کان ملتئما من سطوح مسالفة نعم اذا کان بجملته او قطعة منه حافظا
لکریته ولمکانه ایضا یمکن ان ینعکس الشعاع عنه او عن القطعة مستدیرا بحسب قدر القطعة
ولا ایضا اذا کان حافظا لکریته ولای مکان فرض بل مکان یکون مرکزه علی الخط الواصل بین
مرکزی البصر والمضیء متوسطا بینهما ولان السحاب قریب من الوسط لیس یتباعد عن سطح الارض
کثیرا والمضیء متباعد جدا عن الوسط فالبعد بین البصر والمضیء اضعاف مضاعفة للبعد بین البصر
وسطح السحاب الکری فاذا کان مرکز السحاب ولیکن ح علی الواصل بین مرکزی البصر والمضیء فیما
بینهما ولیکونا ا ب کان البعد بین البصر ومرکز السحاب اقل من نصف قطر السحاب وتوهم
ر د فی السحاب الذی مرکزه ح ونخرج خط ب ح ا حتی یلقی القوس علی ر فخط ح ر
نصف قطر کرة السحاب اعظم من نصف قطر الارض و ا ر البعد بین البصر وسطح السحاب جزء
یسیر من نصف قطر کرة الارض اقول وذلک معلوم من علم الابعاد والاجرام فان ا ر اقل
من سبعة عشر فرسخا و ا ح اکثر من الف فرسخ قال وان جوزنا ان یکون ا ر
مقدارا عظیما فلیس یلزم ان یکون ابدا فی غایة العظم بل قد یمکن ان یکون فی بعض الاوقات یسیرا



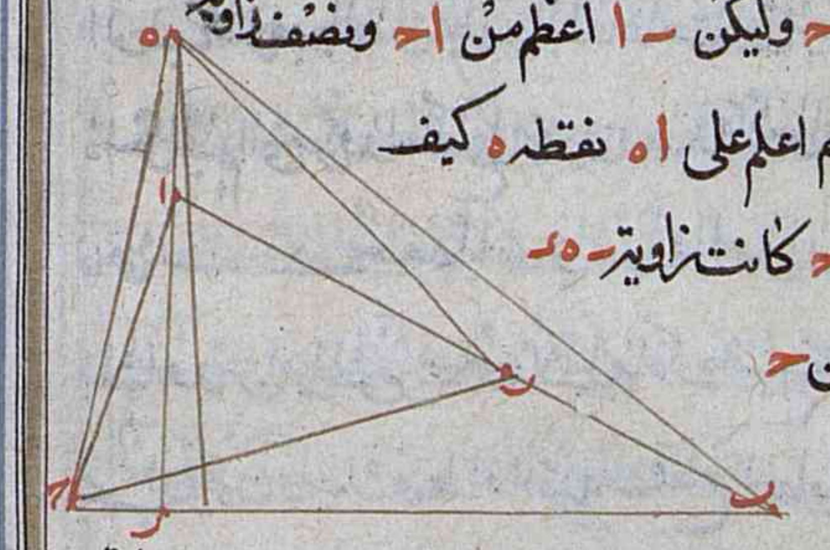
وان کان فی بعضها کثیرا اذ ابعاد
السحاب من الارض مختلفة
واذا کان مقدارا یسیرا
فیکون نسبة ب ر الی
ر اعظم من نسبة ب ح
الی ح ا سواء کان ب ا ر علی سطح الافق او مقاطعا له مثل ب ا ه فان نسبة ب ه الی ه ا

عظم

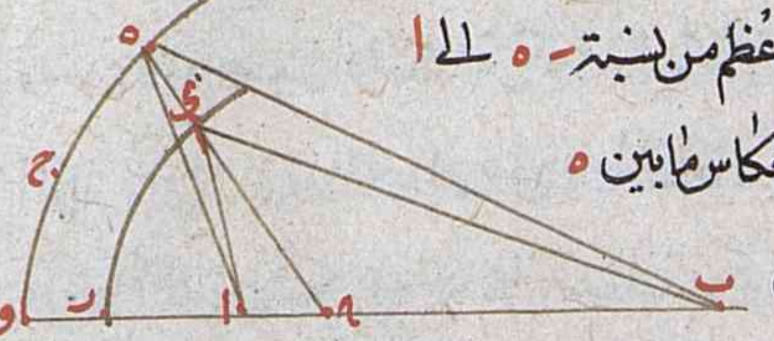
اعظم من نسبة ب ح الی ح ا وهذا الوضع فقط هو الذی اذا اتفق امکن ظهور الاثر وما باقی
الاوضاع فلیس یمکن ذلک فیها وسنبینه اقول وقد بین کیفیة الانعکاس هٰهنا علی
الوضع المذکور وامتناعه علی سایر الاوضاع بما بین الانعکاس المستدیر عن المرآة الکریة المقعرة
وامتناعه وکان الاولی بیان ان لا نوردها استغناء بما مر فی الانعکاس لکنا نشیر الی ذلک تذکرة
لما سلف فنقول قد ثبت انه اذا کان دایرة د ر فصل انعکاس وللبصر علی قطر
المرآة فان صور جمیع النقاط التی علی القطر ومرکز الکرة متوسط بینها وبین بصر ا ولیکن
ب منها ترد الی البصر بالانعکاس من نقطتین من الدایرة ولیکن احدهما د وعن محیط
دایرة علی سطح المرآة قطبها وتمر بنقطة ویکون نسبة الواصل بین ب د الی الواصل بین
د ا کنسبة ب ح الی ح ا و ب د دایما اصغر من ب ر و د ا اعظم من ر ا
فنسبة ب ر الی ر ابدا اعظم من ب ح الی ح ا قال فلا یصح الانعکاس
علی غیر الوضع المذکور وهو ان لا یکون مرکز السحاب علی خط ب ا او لیس فیما بین البصر
والمضیء او لیست نسبة ب ر الی ر ا اعظم من نسبة ب ح الی ح ا اما علی الاول
فلان نقطة الانعکاس لا یکون سوی واحدة وذلک لانا اذا اثبتنا خط ا ب وادرنا
علیه شکل ا ب بغیر وضع سطح الانعکاس عند مرکز السحاب اذ جمیع السطح یتحرک
سوی خط ا ب ومرکز السحاب ثابت فیصیر ا المرکز بعد حوله السطح خارجا عن سطح الانعکاس
والسطح غیر قایم علی سطح الکرة فلا یصح الانعکاس المستدیر واما علی الاخیرین فللامتناع
بین مما مر ویلزم ایضا ان لا ینعکس الشعاع عن هذه الکرة الا من دایرة واحدة فاما من
سطح اخر کری فانه لا یمتنع اقول ثم انه اخذ فی کلام خلاصته ان القوس قد یکون
نصف دایرة من سطح الافق المری علی قطب القوس وذلک عندما یکون مرکز النیر علی الافق
او یقرب جدا وقد یکون اصغر وذلک اذا کان القطب تحت الافق ومرکز القوس فیما بین البصر
والسحاب او کان القطب فوق الارض والمرکز فیما بین البصر ومرکز السحاب فاقول
وجواز التقدیر انما هو بنظر تعلیمی فقط فان مرکز القوس یکون ابدا بین البصر والسحاب کما
ذکره الشیخ فی الشفاء ویتصور ان یکون اعظم وذلک بحسب النظر التعلیمی اذا کان القطب
فوق الافق والمرکز فیما بین البصر والسحاب او کان القطب تحت الافق والمرکز فیما بین البصر

ومركز السحاب **اقول** القول الموضح المفصح عن مغزاه هو انه اذا انتظم من اجزاء الهواء الرطب
ما يصير كمراة كروية مقعرة مركزها على الواصل بين البصر والنير على الوجه المشروح يوجد القوس سوا
كان مركزها مركز الارض اولا فاذن فاما ان يكون قطب القوس على الافق المرئي او فوق او تحت ومركز
القوس اما بين البصر والسحاب او عند البصر او من ورائه وهذه تسعة اقسام فان كان القطب على
الافق فالقوس نصف وان كان فوق والمركز قدام فاعظم من النصف او عند البصر فنصف او من ورائه
فاصغر وان كان القطب تحت والمركز قدام فاصغر من النصف او عند البصر فنصف او من ورائه
فاعظم **قال** وكذلك متصور ان لا يقطع الافق القوس فيواريها او يلقى سطح دايرتها
خارجا عنها ويكون النير فوق الافق وتحته ومركز القوس بين البصر والسحاب فيكون الدايرة
كلها ظاهرة الا انه قد يعرض اذا كان النير تحت الافق وقطب القوس فوق ان لا ينتهي جميع الشعاعات
المنعكسة الى المضي فان الشعاع الذي ينعكس عن النواحي المنخفضة من القوس يمنعه كرة الارض
ان ينتهي الى المضي فاما الشعاع الذي عساه ينتهي اليه فهو الذي ينعكس من اعالي الدايرة فيكون المتشكل
جزءا يسيرا من الدايرة فاما ان كانت القطعة من السحاب المنهية للانعكاس ليس ينتهي نهوها
الى الافق فالقوس على جميع الاوضاع سوى النظر التعليمي المجرد يكون ابدا اقل من نصف دايرة
لكون مركزها في سطح الافق وتحته وطرفاها غير منتهيين الى الافق فقد تبين مما قلنا كيف
ينعكس الشعاع من السحاب الى الجرم المضي وكيف يكون موضع الانعكاس فلنبين الان كيف
يعرض الاثر المتلون فلانه قد يتقدر ان الجسم الرطب الاملس اذا انعكس منه الشعاع الى المبصر
ظهر لون المبصر في موضع الانعكاس وكان ايضا ملتبسا بلون الجسم الذي ينعكس منه الشعاع
وكان ايضا الجسم الرطب اذا لم يكن في غاية التشفيف ولا في غاية الملاسة لم يصدق فيه الروية
ولم يظهر ما يرى فيه محققا وجب ان يكون هذا السحاب يظهر فيه لون المضي لا في الغاية
لتلون السحاب بسوب اللونين ولانه ليس في غاية التشفيف ولا في غاية الملاسة فليس
يصدق الروية فيه فالاثر الذي يظهر انما هو لون المضي وليس شديد الاضاءة للاسباب
التي ذكرناها ولان الجرم ... له عرض وجب ان يكون موضع الانعكاس ذا عرض ليكون الشعاع
الذي ينعكس من ذلك العرض يشتمل على جميع المضي فاما لم لا يظهر شكل المضي في موضع
الانعكاس فلان الشكل انما يظهر بالانعكاس اذا كان سطح المراة ذا مقدار وكان

الانعكاس من موضع واحد من ذلك السطح والشعاع الذي ذكرناه في صورة القوس انما ينعكس من
مواضع كثيرة متصلة فان كان سطح هذا السحاب واحدا املس كريا فليس يظهر فيه شكل المبصر لان
الشعاع ينعكس من قطعة كرة الى جرم المضي فكل نقطة من سطح جرم المضي الذي ينعكس اليه الشعاع
يحصل صورتها في محيط دايرة من السطح الكري المتاثر فيكون صورة المبصر متصلة بحسب اتصال
القطع المتاثره وليس يظهر في موضع منها منفردة فلذلك لا يظهر شكله وان كان سطح هذا
السحاب متالفا من اجزاء صغار ملس فليس يظهر فيه الشكل ايضا لان السطح الاملس اذا كان في
غاية الصغر بالاضافة الى المبصر ظهر فيه لون المبصر فقط ولم يظهر شكله فالظاهر في تلك الاجزا
هو لون المبصر فقط **الحاصل** فقد تبين من جميع ما ذكرنا ان هذه القوس انما هي لون
الجرم المضي في الهواء الرطب لانعكاس شعاع البصر على النحو المذكور فاما اختلاف الالوان التي
يظهر في القوس وهي التقازيح فان ذلك انما يعرض من امتزاج الضوء بالظل وبحسب اختلاف
كيفية الظل **اقول** وبحسب اختلاف كيفية الضوء ايضا **قال** ولان
الجسم الرطب الذي يظهر فيه القوس الذي هو السحاب او ما يجري مجراه فيه كثافة ما وشفيف ما
فالضوء يظهر في سطحه الادنى وينفذ ايضا فالذي يظهر في سطحه الادنى بلون يكون ضوءا
صافيا والذي ينفذ فيه بتشفيفه يكون ممتزجا بالظل الذي في تضاعيف الجسم الذي
هو من كثافة الجسم فاذا امتزج الضوء بالظل تولدت منه انواع التقازيح وكلما كان الضوء
اكثر نفوذا وابعد من السطح الادنى كان لونه اشد اظلاما لان الظل كلما بعد عن السطح
الادنى صار اقوى فالتقازيح التي في القوس هي الوان ما ينفذ من الضوء في شفيف الجسم
الرطب الممتزج بالظل ويظهر بالشعاعات التي ينعكس من الاجزاء الصغار الملس التي في
داخل الجسم التي من وراء السطح الادنى وهذه الاجزاء هي الرداد الصغار الرطب المتضام
فاقول معتصما بالله في القول والعمل ان هذا الاصل المذكور يخالف المحسوس
المشاهد من امر القوس بوجوه الاول ما ذكره الشيخ في الشفاء وسنورد ذلك الثاني انها
يجب ان يكون واحدة فقط اذا انعددت قطع السحاب المنهية لحدوث الاثر ونحن نراها
في اكثر الاوقات اثنين ولم نرها ثلثا وقد اورد شرف الدين المسعودي رحمه الله
رسالته في الاثار العلوية انها يكون ابدا اثنين فان كان نكوها اثنين لسهو قطعتين

من السحاب فهو ثلث قطع ايضاً ممكن فما بالها لا ترى ثلثا قط وهذا مستبعد جدا ومشارق
للمستحيل الثالث انها اذن يمتنع ان يحدث في الهواء الصافي فقد شاهدنا ذات يوم قوساً
شرقية وقت العصر والسحاب منكشف عن قطعة عظيمة من السماء من جهة الجنوب والقوس متشكله
صادقة الالوان يظهر في الجزء من الهواء الصافي في مسافة عظيمة منه كما يظهر بعينها في وجه
السحاب وكان ذلك الجزء نشف قاعدتاها عما وراهما من الجبال ووجه الارض ابدا ومرة اخرى مثل
ذلك الا ان القطعة المنكشفة كما كانت شمالية ومرارا اخرى كثيرة وذكر الشيخ في الشفاء
انه شاهد ذلك فما وارينا القوس مرة وهي مرتسمة في الجو المصحي قدام جبل الا ان ذلك الجو
رطب مائي من غير صاف ولا بيّن وكان موضعه ما بين الجبل لا تزيد عليه ارتفاعه الرابع
ان النقادير لو كانت لمداخلة ضوء النير جرم السحاب لكانت الالوان مبتدية من الاقوى المشرق
الى الاضعف المظلم ونحن نرى الضوء القوي الذي يكاد يسر بين الزرقة الصافية والحمرة
الارجوانية وذلك لا يمكن بالوجه المذكور اصلا الخامس انه لو سلم جميع ما ذكره لكان يلزم
ان يكون ترتيب الوان القوسين ترتيباً واحدا ونحن نرى ابدا ترتيب الوان القوس الصغير
على خلاف ترتيب الوان الكبرى السادس ان القوسين لو كانتا في قطعتين من السحاب
فيمكن ان تتوازيا ويتقاطعا ويتقاربا جدا ويتباعدا بحسب اختلاف وضعي البصر من مركزيهما كما
تبين بالتأمل في الاصول السابقة وهما تريان ابدا متوازيين وفي سطح واحد قايم على الافق
كل ذلك حساً هذا ان كان مركز القطعتين مختلفين السابع ان القوس اذا كانت تبين
على الاصل المذكور يجب ان يكون الصغرى اضعف لونا من الكبرى والحال بخلافه وبيانه بعد
مقدمة هي انه اذا كان مثلث مثل ا ب ح وليكن ب ا اعظم من ا ح ونصف زاويه

امه بخط ا د واخرج د ا الى ه ثم اعلم على ا ه نقطة ه كيف
اتفق ووصل بينها وبين نقطتي ب ح كانت زاوية ب ه د
اعظم من ح ه د وذلك لانا نخرج من ح
عمودا على ا د لان زاويتي ا من مثلث
ب ا د ح ا د متساويتان وزاوية ب اصغر من ح فزاوية ب د ا تمام الاولين من قائمتين
اعظم من ح د ا فزاوية ح د ا حادة وزاوية ح ا د حادة فالعمود يقع بين ا د وليقع

273

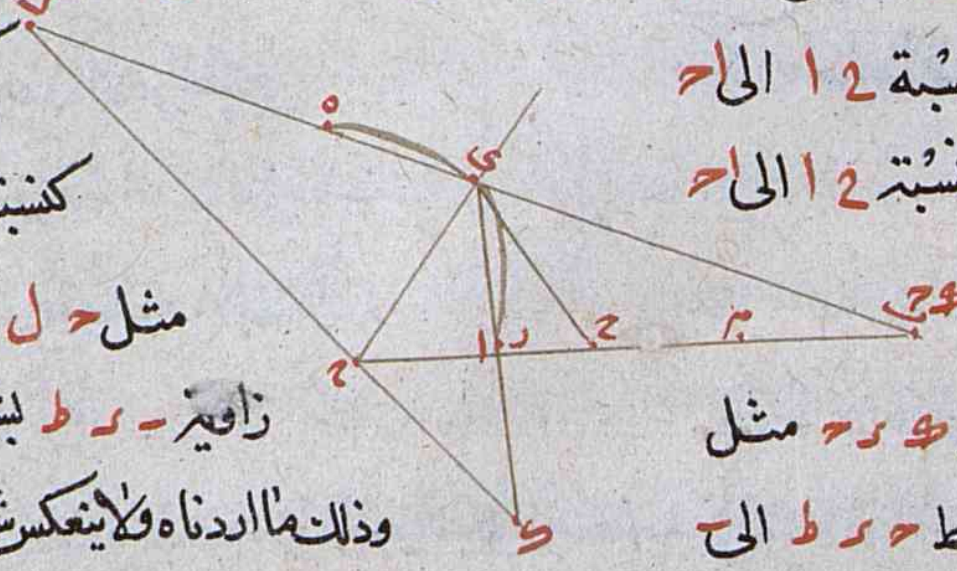
على ط وينفذ فنفرد من ا ب ما يساوي ا ح فلتقاه فيما بين ب ا وليكن على ر ونصل
ر ه فيكون زاوية ر ه ط مثل ح ه ط فزاوية ب ه د اعظم من ح ه د وايضاً
فان نسبة ب ه الى ه ح يكون اصغر من نسبة ب د الى د ح وذلك لانا نصف زاوية
ب ه ح بخط ه ط فيقع طرفه وليكن ط فيما بين د ب ويكون نسبة ب ه الى ه ح
كنسبة ب ط الى ط ح و ب ط الى ط ح اصغر من ب د الى د ح و ب ه الى ه ح اصغر من ب د الى ثم
ليكن مركز الشمس ب ومركز السحاب ح والبصر ا وموضع الانعكاس نقطة د كما كانت اولا
فان كانت قطعتان من السحاب متهيئتين للاثر فعلى ما ذكر من المقدمات يكون مركزاهما
واحدا اما دايما او على الاكثر وحينئذ يكون سطح احديهما اقرب الى البصر من سطح الاخرى
وليكن د موضع الانعكاس من الداية التي على سطح الصغرى ويخرج ح د الى ان يلقى سطح
الكبرى على ه ويخرج سطح دايرة د ر حتى يحدث في سطح الكبرى داية ونصل ب ه ا ه
فزاوية ب ه ح اعظم من ا ه ح فنقطة الانعكاس من القطعة الكبرى ليست ه فاما ان
يكون نقطة الانعكاس وليكن ط فيما بين ه و ا ومن وراء ه ولما كان جميع الخطوط
الواصلة بين ا وكل منها اعظم من ا ه وحيال النقاط التي بين ه وبعكس ذلك فلا
يمكن ان يكون نقطة الانعكاس من وراء ه والا لكانت نسبة الواصل بين ب ونقطة
الانعكاس الى الواصل بين ا ونقطة الانعكاس التي هي اصغر من نسبة ب ه ا الى ه ا
مثل نسبة ب ح الى ح ا التي هي اعظم من نسبة ب ه الى ا

وذلك محال فتعين يكون نقطة الانعكاس ما بين ه
فنقطة ه من وراء نقطة الانعكاس
فيكون القوس الحادثة في الكبرى ادنى الى وجه الارض حساً من القوس الحادثة في الصغرى
فيكون اضعف لونا لان الصورة لضعفها القطعة القريبة عند نفوذها فيها الى البصر فيلزم
ضعف القوس الصغرى بالقياس الى الكبرى وذلك بخلاف المشاهد فان قيل لم لا يجوز ان يفيد
الاشعة في الموج التي لزدا د و د و ا وانعكاسا فلا يلزم ضعف الصغرى قلنا
يكفيها من الضعف ما يوجبه زيادة المسافة فان قيل يمكن ان يكون ذلك لعظم كرات
الزداد في السحاب كما على قلنا فلا يكون ذلك دايما قال فاما الهالة فلانها

٥٤٩

مستديرة وجب ان يكون شكل السحاب الذى تتاثر فيه شكلا يمكن ان يتوهم فيه دايرة وقد يمكن
ذلك في السطح المستوى والمحدب والمقعر الا ان الاشبه بالامر الطبيعي وبما هو في طبيعة الهواء ان
يكون شكله كريا مقعرا بتقعيره مما يلى البصر ولان هذا الاثر يعرض ايضا من انكسار الشعاع الى الجرم
المضى كما بينا فيما تقدم وجب ان يكون هيئة السحاب الذى يظهر فيه الاثر الهيئة التى يمكن ان ينعكس
معها الشعاع من محيط دايرة الى نقطة واحدة فنقول اولا ان هذا الاثر يحدث
يعرض اذا كان السحاب حاجزا بيننا وبين الجرم المضى ويرى المضى ايضا في تلك الحال على استقامة
في وسط الهالة كما يرى لو لم يكن هناك حاجز لان السحاب الذى يظهر فيه هذا الاثر يكون
رقيقا يظهر المضى من ورائه وليس يمكن ان يكون ادراكه في وسط الهالة بذلك الشعاع المنعكس
لان المدرك بشعاع منكسر يرى على استقامة الشعاع الاول الذى انكسر وفي موضع الانكسار
ولو ادرك بذلك الشعاع لكان يرى على استقامة كل الخطوط الخارجة الى مواضع الانكسار
فينبغى ان يكون هيئة السحاب المهيئ للانكسار الهيئة التى يمكن ان ينكسر منها الشعاع الى الجرم
المضى من محيط دايرة ويمكن ايضا ان يرى فيه المضى على الاستقامة في وسط تلك الدايرة
ويكون الادراكان معا وليس يمكن ايضا ان يكون ادراكه في وسط الاثر بشعاع اخر منكسر غير
تلك الشعاعات بل بشعاع مستقيم وذلك ان الشعاعات التى ينكسر من الخط المستدير الى
نقطة واحدة وضع جميعها عند البصر وضع واحد والتى ينكسر من الخط المستدير الى نقطة
واحدة وضع جميعها واحد وليس يكون ذلك الا اذا كان البصر والمضى جميعا على محور تلك
الدايرة اى الهالة واذا كان البصر على ذلك الخط كان الشعاع الذى يخرج على ذلك الخط عمودا
على سطح الكرة ولا ينكسر بل ينفذ على استقامة ويكون الشعاعات المنكسرة كلها حوالى ذلك
القطر فاذا ادرك في تلك الحال مبصر بشعاع منكسر فانما يظهر مايلا عن الوسط لانه يظهر
على استقامة الشعاع المنكسر اليه فالخط الواصل بين مركزى السحاب والبصر اذا اخرج على
استقامته انتهى الى جرم المضى وبه يدرك الجرم المضى على استقامة فالمضى يمكن ادراكه بالاستقامة
على ما هو عليه بالشعاع الذى يكون عمودا على سطح قطعة السحاب ويمكن ادراكه بالانعكاس من
دايرة وسنبين ذلك ولا يمكن ادراكه بالانعطاف لان الشعاع الذى يكون عمودا لا ينعطف
والذى لا يكون عمودا فينعطف اما الى جهة العمود ولا يصل قط اليه فبالحرى ان لا يصل

274 ٥٥٠

الى المضى والى خلاف جهة العمود فبطريق الاولى ان لا يصل الى المضى فتعين ان يكون بالانعكاس
وذلك اذا كانت اجزاء السحاب متالفة تالفا على الاستقامة وعلى استقامة اقطار ذلك السحاب هذا
ان كان مركز البصر مباينا لمركز السحاب فاما ان كان عنده وذلك اندر ما يكون فامتناع الانعطاف
اظهر اقول هذا الامتناع حق اذا فرض انها الشعاع الى المضى بانعطاف واحد فاما اذا
كان اكثر من واحد او مركبا بالانعكاس فغير ممنوع كما سياتى ان شاء الله تعالى قال
فاما كيف يكون الانعكاس اضعف فنتوهم في كرة السحاب قوس ه ب ر وليكن موضع البصر
او المضى ب ومركز السحاب ح ونصل ب ر ا ح على ان يكون ح من وراء الان هذا الوضع
هو الذى يمكن ان يظهر معه هذا الاثر فاما غيره فلا كما سنبين فاذا كان السحاب حافظا لكرته
ور ح نصف قطره و ا ر بعد السحاب و ا ب بعد المضى وقد بين قبل ان ا ر جرم يسير
عند ا ح و ر ح ايضا جرم يسير عند ح ب فح ا يمكن ان يكون اضعاف ا ر وليس
ح ب اضعاف ب ر فنسبة ح ا الى ا ر اعظم من نسبة ح ب الى ب ر واذا
بدلنا كانت نسبة ا ح الى ح ب اعظم من نسبة ا ر الى ر ب واذا عكسنا كانت
نسبة ب ر الى ر ا اعظم من نسبة ب ح الى ح فنجعل نسبة ب ع ا كنسبة ب ح ا
ونخرج ع ى مماسا ونصل ب ى ى ا ح ى ونخرجه الى ط فاقول
ان الشعاع الخارج من ا الى ى ينعكس عن خط ح ى ط الى ب وذلك لانا نخرج ب ى ا
على الاستقامة ونخرج خط ح ه ل عمودا على ب ح فلان ه ع ى مماس فزاوية ع ى ح
قايمة ع ى مواز لخط ه ح ل ولان نسبة ب ح الى ح ا كنسبة ب ع الى ع ا
يكون نسبة ع ب الى ب ح كنسبة ع ا الى ا ح ونسبة ع ب الى ب ح كنسبة



ع ل فنسبة ع ا الى ا ح كنسبة ع ى
الى ح ل ونسبة ع ا الى ا ح كنسبة ع ى الى
ح ه فخط ح ه مثل ح ل و ى ح
عمود فزاوية ه ى ح مثل زاوية ب ى ط فشعاع ا ى
ينعكس من خط ح ى ط الى ب وذلك ما اردناه ولا ينعكس شعاع على
هذه الصفة من غير نقطة ى والا اخرجنا من موضع الانعكاس خطا مماسا فلقى خط ا ب على

نقطة غير ى وليكن م ويتبين بعكس هذا البرهان ان نسبة ب ا الى ام كنسبة ب ا الى ال

وذلك محال فاذا اثبتنا خط ب ح واردنا مثلث ب ى ح وسمت نقطه ى في كرة السحاب دايرة

يكون جميع الشعاعات الخارجة الى محيطها ينعكس الى ب فاذاكان في كرة السحاب اجزاء املس

متالفه على استقامة اقطار السحاب المنظرة ط ى فان الشعاعات التي تخرج من البصر الى تلك

الاجزاء ينعكس من جميعها الى المضي ويظهر لون المضي في موضع الانعكاس على ما بينا فيما تقدم

ولان المضي ذو عرض وجب ان يكون الشعاع المنعكس اليه ينعكس من خطوط لها قدر ما بحسب

قدر ذلك المضي وذلك القدر من طول الخطوط يكون في سمت السحاب فلذلك يظهر اللون في

السحاب ذا عرض فهذا الوضع الذي فرضناه هو الذي يمكن ان سا يرمنه هذا الاثر وهو ايضا

اللايق بالامر الطبيعي **واقول** لا يمكن ان يكون مركز السحاب على غير الوضع المذكور

وقد بين انه على الخط الواصل بين البصر والمضي فلا يكون في موضع البصر ولا بينه وبين

السحاب ولا على خلاف النسبة التي فرضت لانه ان كان على خلاف النسبة لم يكن نقطه

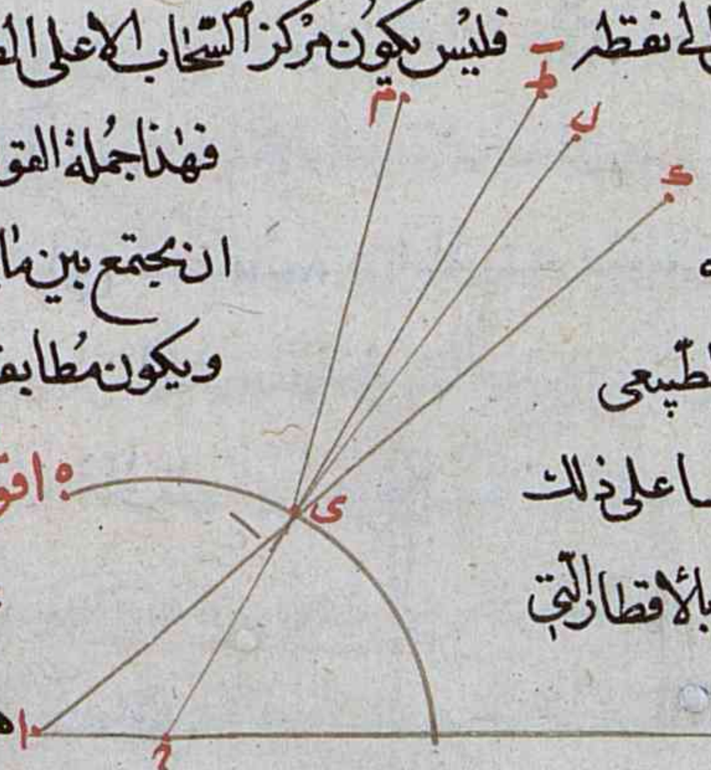
خارج القوس فلم سا الانعكاس وان كان المركز في موضع فان الشعاعات كلها ينفذ على

استقامة ولا ينعكس وان كان فيما بين البصر والسحاب فبعيد الصورة ويخرج شعاع اى

فيصل ح ى وينفذ الى ط فشعاع اى اذا انعكس عن خط ح ى فانه ينعكس مثل اى م

وان نفذ في الجسم الرطب فانه يكون مثل اى ه فينعطف الجهة ط على مثل ى ل

فعلى كلتا الحالين لا ينتهي الى نقطه ب فليس يكون مركز السحاب الاعلى الصورة الاولى و



ذلك ما اردنا ان تبين فهذا جملة القول على القوس والهالة

وقصدنا كان فيما بيناه ان نجمع بين ما يوجبه الامر

التعليمي ويحتمله الامر الطبيعي ويكون مطابقا للموجود من امر

هذين الاثرين وقد انشا على ذلك **اقول**

لما كان السحاب غير منقطع بالاقطار التي يحدث فيها الهالة

بل الانعكاس انما هو لوجود حرار شبيه

منتظمه على تلك الاستقامة فكل اجزاء يكون منتظمه على استقامة او انحناء يمكن

سهما الانعكاس عن نقطة من نقاط ذلك السمت فانه يوجد عنها الانعكاس فبعيد الصورة

السابقة التي بين بها كيفية الانعكاس ويخرج فيها ى ى فنبين على ى ببعد اعظم من ى ى دايرة

فينعكس ب الى ا عن محيطها من نقطة فيما بين خطي ى ى ى ح كما بين في الايراد التابع على امر

القوس فاذا وصلنا بين نقطة الانعكاس تلك وبين ح بخط تبين ان صورة ب ينعكس الى ا من

الاجزاء المنتظمه على ذلك السمت ذات عرض كما تبين في خط ح ى ط وكذلك في كل دايرة

نتوهم على مركز ى وقطرها اعظم من ى ى وكلما كانت الدايرة اعظم كانت نقطة الانعكاس

من محيطها ادنى الى ى ح وابعد من ى ى لانا نقدر البعد ههنا بالزاوية يحدث بين الخط

الواصل بين ى ونقطة الانعكاس وبين خطي ى ى ى ح وكذلك لو كان القطر اصغر من ى ى

لكان نقاط الانعكاس من محيطها يكون في خلاف جهة ح من خط ى ى فالقول بان

الاثر المستدير انما هو من انعكاس الشعاع الى النير من الاجزاء المنتظمة على سموت اقطار

السحاب ترجيح من دون مرجح واذا كان الانعكاس على ما ذكرنا هين ان نزيد عرض خط الهالة

على ما هو المحسوس اضعافا فان العرض المحسوس قليل وايضا فانه يختلف العرض بحسب سمك

السحاب وايضا فانا قد شاهدنا مرارا في محيط الهالة الشمسية الخارج منه قرطا هر كالتي يظهر

في القوس والاصل المذكور لا يعين عليه هذا اخر ما ورد من المباحث على مقالته في الاثرين

وقد جرت المقالة على نسخة كانت منقولة عن خط ابن الهيثم رحمه الله وكانت صورة خط المصنف

عليها هذا كتب هذا الكتاب وشكله الحسن بن الحسن بن الهيثم وصححه من اوله الى اخره بالقراءة

وكتب هذه الكلمات في رجب سنة تسع عشرة واربعمائة حامدا لله وشاكرا لانعمه ومصليا

على نبيه صلى الله عليه واله هذا ولنقل على كلام الشيخ الرئيس ولنورده ملخصا معرضا

عن الوجوه التي يردها الشيخ على اهلها مقتصرا على ما تحقق عنده مع المقدمات التي جعلها

توطية للكلام فيهما استشهادا لما ذكره ابن الهيثم ليعلم ان ما بنى عليه في المناظر من المقدمات

انما ياوى الى ركن شديد وعلى ذلك يختص طبيعيات الفعالات ربه بلفظه قال الشيخ

الرئيس ابو علي اعلى الله درجته واما الهالة وقوس قزح والشمسيات والنيازك فالهنا

يسير في الهنا خيالات ومعنى الخيال ههنا هو ان يجد الحس شبح شي مع صورة شيء اخر كما

يجد صورة الانسان مع صورة المراة لا على ان يكون لتلك الصورة انطباع حقيقي في مادة

ذلك الشيء الثاني الذي يوديها وترى معها فان صورة الانسان لا يكون منطبقة بالحقيقة

في المراة والا لكان لها مقر معلوم ولما كان ينتقل بانتقال الناظر فيه والمرى ساكن **اقول**
ما يقرر في المناظر ان الصور ثابتة في المراة لا يخالف هذا الكلام فان السات المقر سا بتغير
مكانه بتغير مكان البصر لا كالانطباع المذكور ههنا فاعرفه **قال** ولا على ان يخرج من
البصر شعاعات تمتد الى الصقيل الذي هو المراة وينعكس عنه مارا على الاستقامة حتى يلقا شيئا
يقابل ما انعكس عنه فيدركه فان ذلك محال بل الحقيقة في ذلك ان المرى اذا قابل البصر وبينهما
مشف والمرى مضى بالفعل فان صورته ترتسم في العين من غير ان يكون ذلك لشي يخرج و
يلاقى المشف المتوسط وينفذ فيه الى البصر البته بل انما يحدث الشبح في العين نفسه و
يكون المشف المتوسط موديا بمعنى انه يمكن من تاثير ذى الشبح شبحه في العين **اقول**
وكيفية التاثير هى ما تقرر ان الضوء انما يرد من المضى على الاستدارة وعلى نحو تادى اجزا
المشف على الولا لا اثر كالحرارة وانما يحس به منه اذا كان في جسم فيه كثافة ما **قال**
والعلة التى بها يمكن القاء الشبح هو وقوع الضوء على ذى الشبح دون القابل وهذه من
الافعال الطبيعية التى لا يحتاج فيها الى مماسة بين الفاعل والمفعول بل يكفى فيها المحاذاة
فان كان الجسم ذو الشبح صقيلا تادى الى العين ايضا صورة جسم اخر نسبته من الصقيل
نسبة الصقيل من العين لا لان يقبل الصقيل في نفسه شيئا ينطبع فيه البته بل يكون
تادى صورته سببا لتادى صورة ما يكون منه ومن العين على نسبة مخصوصة وشرح ذلك
يجى في موضعه انشاء الله تعالى فالهالة دايرة بيضاء تامة او ناقصة ترى حول القمر او غيره
اذا قام دونه سحاب لطيف لا يستره لرقته وهى خيال يختلف منظره باختلاف وضع الراى
تخيل عن ضوء القمر او عن ضوء غيره لا لاشراق السحاب به على سبيل التادية المكيف به فيودى
نفس الكوكب مع اداء الشبح الكوكب لا على استقامة ما بين الناظر والمنظور اليه فان الشى
انما يرى على الاستقامة نفسه لا شبحه وانما يودى شبحه زايلا عن محاذاة الاستقامة التى
بينه وبين الراى ضرورة فاذا كان جميع اجزاء السحاب او اكثره مستعد الهذه التادية
وكانت نسبة كل مراة اعنى كل جزء من السحاب في وضعه من الراى والكوكب نسبة واحدة
من جميع جوانب الكوكب وجب ان يكون ما يرى من الهالة مستديرا ولان خارج هذه
الدايرة وداخلها ما لا يتخيل لا يكون له اشراق كاشراق ما يرد الضوء ويعكسه الى البصر فيتخيل

ان خارجها وداخلها اسود فان كل ما نقص من اشراقه عن الابيض ووضع في جنب الابيض يرى اسود
وايضا فان قوة الشعاع يخفى حجم السحاب الذى لا يستره فيكون كانه ليس هناك شئ ويخالف الهالة
قوس قزح في ان محور دايرة الهالة ينتهى الى البصر والمرى في الجانبين جميعا ويكون الهالة منطقة
لذلك المحور ويكون مركز دايرتها على هذا الخط الراى والمرى واما القوس فان الراى والشمس
يكونان جميعا على خط المحور لكن مركز دايرة المنطقة لا يكون واقعا بينهما والقوس لا يزيد
على نصف دايرة والهالة قد يتم دايرة اما قوس قزح فالذى يصلح مراة ان يكون لحدوث
هذا الخيال فهو هواء رطب متلسى فيه سببا لحدوث القوس ان يكون رشا مما اصوب
حدسه وادق نظره فيه وبذلك هدينا الى امر هذه الاثار فاما قوله لكن مثل هذا الهواء
المذكور الى قوله لم يكن مراة ففيه نظر لان الصقال يستلزم الانعكاس دايما ولو كان في
سطح جزء من الهواء كما تبين بعد من انعكاس الصور في المنعطف بانعكاس وانعكاسين
لكنه اذا كان سطح صقيل ومن ورائه جسم مشف كالهواء فان صور بعض الاضواء والالوان
التى في ذلك المشف قد يرد منعطفة على سمت الصور المنعكسة عن ذلك الصقيل الى
البصر فان غلبت على المنعكسة اخفت المنعكسة عن الظهور للبصر كما في الصور التى او همتهم
ذلك وظنوا ان الحكم كلى وان غلبت المنعكسة ظهرت واخفت تلك كما في الصور التى
يدركها في المنعطفين وان تكافا فانا محتفى كلتاهما او يترجحان وايضا فان قوله ذلك ما في قوله
ورايت القوس مرة مرتسمة في الجو المضى واما ان حدوث الاثر فيه يكون بالانعكاس كما عن
المراة ففيه نظر ايضا وذلك لما تقرر من اصول المناظر ان الكرات الصقيلة المتصامة في
عرض امتداد البصر اذا قابلت البصر والنير انعكست صورة النير من سطوح جميعها الى البصر
الا ان هذه الصور مختلفة في العظم والصغر والوضوح والخفاء بحسب القرب والبعد من
الخط الواصل بين مركزى النير والبصر وكل ما هو اقرب فهو اعظم واوضح واشبه بصورة
المبصر وهكذا يذهب متدرجا الى ان يضمحل فاذا كانت سطوح اجزاء الرذاذ من الاشطام
والتقارب والاقتدار من المقدار بحسب يودى صورة النير كانت الصورة المدركة بالانعكاس
من الجميع دايرة مضيئة متصلة هى لون واحد الا ان ما يلى المركز منه اقوى مما يلى المحيط ياخذ
في الضعف من المركز الى ان يضمحل عند المحيط فكيف يتصور ان يحدث عند ذلك قوسان في

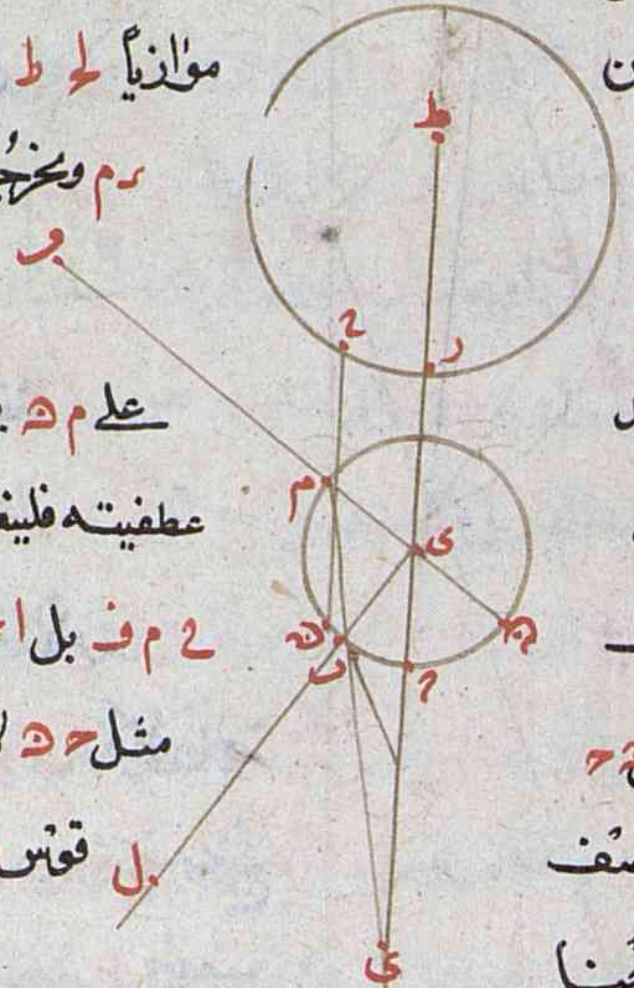
موضعين بعينهما متلونتان مختلفتا اوضاع الألوان وعيل ذلك سين عدم ما في الهاله بانعكاس صوره
النير واذا لم يتم المطلوب بالأصل المذكور فالحاجة ماسته اما الى تصرف فيه او توصل باصل آخر وقد
يسر الله تعالى ذلك بالتصرف ووجوه ان لا يخفى نحاؤها وكفينا سلوك سبيل اخر وقد آن ان نشرع
فيه فيقدم اوله لابد منه ونرتب الجميع في فصول

الفصل الأول في امر الكرة المحرقة

هذا الفصل هو تحرير رسالة لابن الهيثم رحمه الله في الكرة المحرقة وهي خمسة اشكال وقد صدرها بمقدمات
ذكرت في المناظر فلا يحتاج الى اعادتها ونحن نخص تلك الرسالة فيوردها فمنها ان زاوية
الانعطاف في الزجاج اصغر من نصف العطفية واعظم من ربعها واحال ذلك على ما بين بطلميوس
في المقالة الخامسة من كتابه في المناظر ومنها ان كل قوسين مختلفين من دايرة يقسمان على
نسبة واحدة فان نسبة جيب اعظم قسمي اصغرهما الى جيب اصغرهما اعظم من نسبة جيب اعظم قسمي العظمى
الى جيب اصغرهما واحال ذلك على كتابه في خطوط الشعاعات وقد وجدت ذلك الكتاب واصبت منه
هذه الدعوى وكانت الشكل الثالث من الكتاب بهذه العبارة اذا فصل من دايرة قوسان مختلفان
وقسم القوسان على نسبة واحدة وكان القسم الأعظم من القوس العظمى ليس باعظم من ربع دايرة
فان نسبة جيب القسم الأعظم من القوس الصغرى الى جيب القسم الأصغر منها اعظم من نسبة جيب القسم
الأعظم من القوس العظمى الى جيب القسم الأصغر منها واعاد الدعوى اخرا بهذه العبارة فكل قوسين
مختلفين من دايرة يكون اعظمهما اصغر من ربع دايرة فان نسبة جيب اعظمهما الى جيب اصغرهما
اعظم من نسبة جيب كل قوس من الشبيهه باعظم القوسين اذا لم يكن اعظم من ربع دايرة الى
جيب القوس النظيرة لاصغر القوسين اذا كانتا من دايرة واحدة ومتناسبتين للقوسين
الأولين العظمى للعظمى والصغرى للصغرى وهذه هي المحتاج اليها في هذه المقالة ثم لما كانت
النسخة سقيمة جدا لم اقدر على حلها فاكتفيت بايراد الدعوى وان نفق حلها بعد اضيفها
محرره الى هذه المقام ان شاء الله ومن تامل جدول الجيب وجدان حركة الجيب في الازدياد
الى الربع متشابهة بل مسرعه في الأوايل مبطئه على التدريج الى الأواخر وعند ذلك يتحقق الحكم
وفيه مقنع ومنها ان كل شعاع من اشعة الشمس اذا حصلت عند نقطة فانه يحدث عندها حرارة
فاذا حصلت عند نقطة واحدة شعاعات كثيرة حصلت حرارات بحسبها واذا انتهت في الكثيرة
احدثت عندها احراقا كل كرة من الزجاج والبلور وما اشبهها اذا قوبل بها جرم الشمس فان

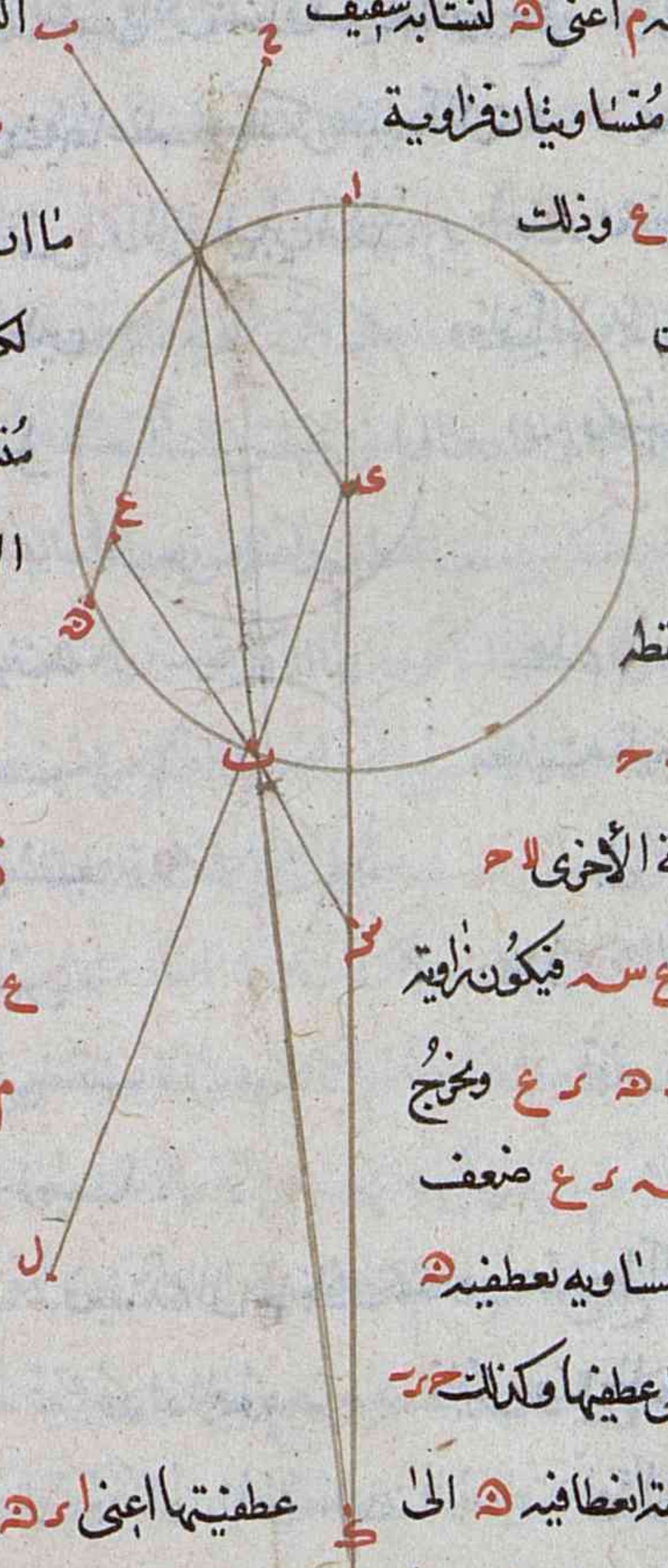
شعاعها

شعاعها ينعطف عن محيط دايرة في الكرة الى نقطه واحدة خارج الكرة على الخط الواصل بين مركزيهما
وذلك لأنه يكون بين مركزي الشمس والكرة خط واصل واذا فرض سطح مستو على ذلك الخط فانه
يقطع الشمس والكرة ويحدث فيهما عظيمتين فلتكن عظيمة الكرة اح وعظيمة الشمس ىع
ومركز الكرة د ومركز الشمس ط والواصل بين المركزين طد ادح ومخرجه الى ح ونتوهم
خط م ع واصلا بين المحيطين موازيا لح ط ويخرجه الى ان يلقى
محيط اح على ه ونصل دم ويخرجه الى ف فدم عمود
على سطح الكرة وزاوية ع م ف عطفيه وهي مثل
ه م د فشعاع ع م لا ينفذ على م ه بل ينعطف الى جهة
العمود وانعطافيته بحسب عطفيته فلينعطف على مثل م ب
فزاوية ه م ب اقل من نصف ع م ف بل ا د م فاعظم من ربعها
ويخرج م د الى ه فقوس ه ح مثل ح ه لأن كلا منهما مثل
ا م فقوس ه ب اقل من نصف قوس ه ح ه فنقطة ب
فيما بين ه ح فاذا اخرجنا م ب لا في ح ه



وليكن على ه ونصل د ب وينفذ الى ل فلان نقطة ب عند سطح الكرة يكون ب ه في
الهواء ولأن شعاع م ب غير عمود اذ العمود د ب ل فليس ينفذ خارجا على استقامته
بل ينعطف الى خلاف جهة العمود لكون الهواء الطف فلينعطف على مثل ب س واذا توهمنا
خط ه ط ثانيا وسطح س ب م ع دايرا دورة تامة احدث م مبدا انعطاف اول في
القطعة المقابلة و ب مبدأ ثانيا في القطعة الأخرى و ع دايرة في كرة الشمس فيمتد من
كل نقطة من الدايرة التي على الشمس شعاع الى المبدأ الأول مواز للواصل بين المركزين و
ينعطف في الكرة الى المبدا الثاني ثم ينعطف في الهواء الى س وكذلك جميع الأشعة الخارجة
من الشمس الى الكرة على موازاة ط ه بشرط ان لا تماس الكرة فان الجميع ينعطف ثانيا الى
نقطة على خط ح ه وذلك ما اردناه ولنفرد دايرة ا ح وخطوطها فنقول
ان زاوية د س ب ضعف زاوية الانعطاف معنى التي عند م فذلك لأنا نخرج س ب وليلق
خط م ه على ع فلأن انعطاف شعاع م ب على ب س يكون انعطاف س ب ايضا على م

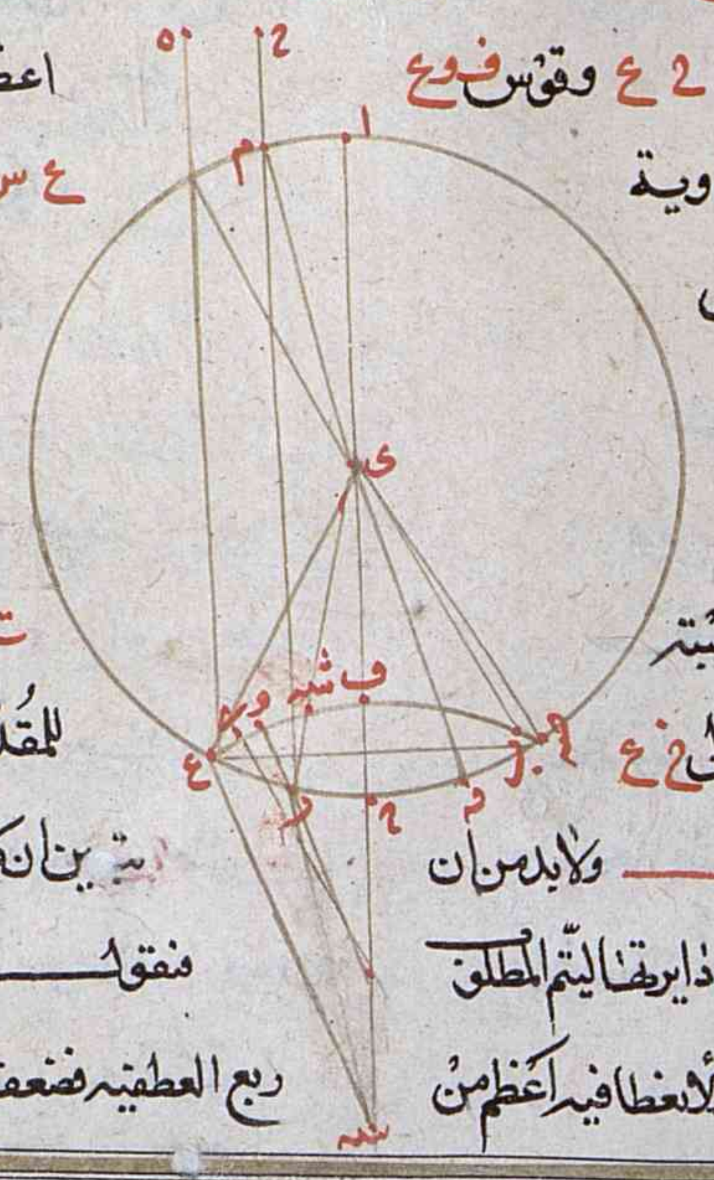
فيكون زاوية د ب م الباقيه مثل د م ب الباقية الأولى فانعطافيه ب اعنى ه ب س بل
ع ب م كانعطافيه م اعنى ه لتشابه شفيف الكرة والهواء فزاويتا
ع ب م ع م ب متساويتان فزاوية س ع ه اعنى ع س د
ضعف زاوية ب م ع وذلك ما اردناه اقول



وقد بان من ذلك ان لكل الشعاع انعطافين و
انعطافيتهما ابدًا متساويتان قال
ولنعد الصورة الأولى فاقول
انه لا ينعطف الى نقطة آخر من التي يوازيها د ح
في سطح دايرة ا ب ح اقول سوى
نظير ع م من الجهة الأخرى لا ح قال والا فلينعطف
اليها شعاع ه ع س فيكون زاوية ع س د ضعف انعطافيه
ه ونصل د م د ه د ع ونخرج م د الى ق و ه د الى
ص فزاوية ص د ع ضعف د ه ع اعنى باقية ه
وزاوية ص د ح مساوية لعطفية ه فزاوية ح د ع هي زيادة
ضعف باقية ه على عطفيتها وكذلك ح د ب زيادة ضعف باقيه
م على عطفيتها ونسبة انعطافيه ه الى عطفيتها اعنى ا د ه بل الى نصفها اعظم من نسبة
انعطافيه م الى عطفيتها اعنى ا د م بل الى نصفها فبالتفصيل نسبة انعطافيه ه الى
تمامها من نصف عطفيتها اعظم من نسبة انعطافيه الى تمامها من نصف عطفيتها وتمام
الانعطافيه من نصف العطفيه هو زيادة الباقيه على نصف العطفيه فنسبة انعطافيه ه الى
زيادة باقيتها على نصف عطفيتها بل ضعف الأولى اعنى ع س د الى الضعف الثانيه اعظم من
نسبة انعطافيه م الى زيادة باقيتها على نصف عطفيتها بل ضعف الأولى اعنى ب س د الى
ضعف الثانيه وضعف زيادة باقيه ه على نصف عطفيتها هو زيادة ضعف الباقيه على
العطفيه وكذلك في م فنسبة زاوية ع س د الى ع د ح اعظم من ب س د الى ب د ح
وبالابدال ع س د الى ب س د اعظم من ع د ح الى ب د ح ولانعطافيه اعظم من

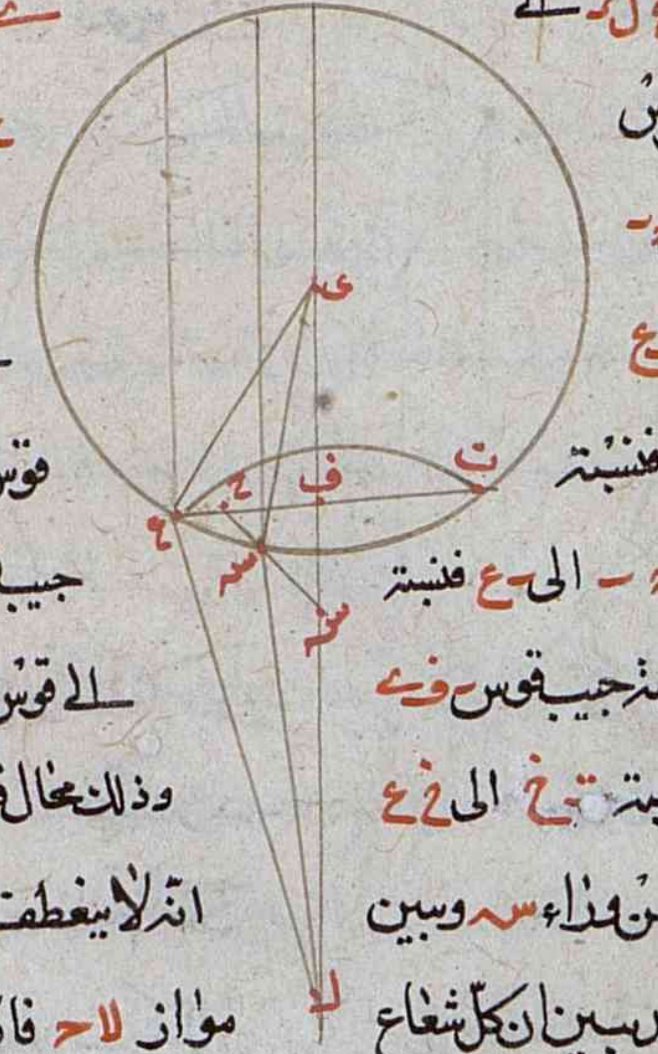
تمامها

تمامها من نصف العطفيه لأنها اعظم من ربعها فضعف الانعطافيه اعظم من ضعف تمامها من النصف
اعنى زيادة ضعف الباقيه على العطفيه فزاوية ع س د اعظم من ع د ح وكذلك ب س د
اعظم من ب د ح ونجعل س مركزا وببعد ع قوس ع ف ت وليكن ف على د س و ت
على محيط ا ب ح فقوس ع ف مثل ف ت ونصل ت ع فيكون عمودا على د س وينصف
به ويكون قوس ب ح مثل ح ع فنخرج س ب الى ان يلقى وتر ت ع على ذ وقوس على و فنسبة
قوس ع ف الى ف و كنسبة زاوية ع س د الى زاوية ب س د ونسبة قوس ع ح
الى قوس ح ب كنسبة زاوية ع د ح الى زاوية ب د ح وقد بين ان نسبة زاوية ع س د الى
زاوية ب س د اعظم من نسبة زاوية ع د ح الى ب د ح فقوس ع ف الى ف و اعظم
من قوس ع ح الى ح ب فبالتفصيل نسبة قوس و ع الى ع ف اعظم من قوس ب ع
الى ع ح فنسبة قوس و ع الى ع ف ت اعظم من قوس ب ع الى ع ت فبالتفصيل
قوس ع و الى و ب اعظم من قوس ع ب الى ب ت فليكن قوس ع ي الى ي ب
كنسبة قوس ع ب الى ب ت فبالعكس قوس ب ي الى ي ع كقوس ب ت الى ب ع و
نصل س ي وليقطع ت ع على ح وليقطعه ايضا د ب على س فنسبة جيب قوس
ب ت الى جيب ب ع كنسبة ت ش الى ش ع ونسبة جيب قوس ب ي الى جيب ي ع
كنسبة ت ذ الى ذ ع وقوس ف و ع اعظم من الشبيهة بقوس



ح د ع لأن زاوية ع س د اعظم من زاوية
ع د ح فقوس ب ف ع اعظم من
الشبيهة بقوس ب ح ع ونسبة
قوس ب ي الى قوس ي ع كنسبة قوس
ت ب الى ب ع فنسبة ت ش الى ش ع اعظم
من نسبة ت ذ الى ذ ع للمقدمة الموضوعة وذلك
محال اقول ولا بد من ان يتبين ان كلا من قوسي ح و ب
ليست باعظم من ربع دايرتها التي المطلوب فنقول لأن زاوية س
ضعف الانعطافيه والانعطافيه اعظم من ربع العطفيه فضعف الانعطافيه اعظم

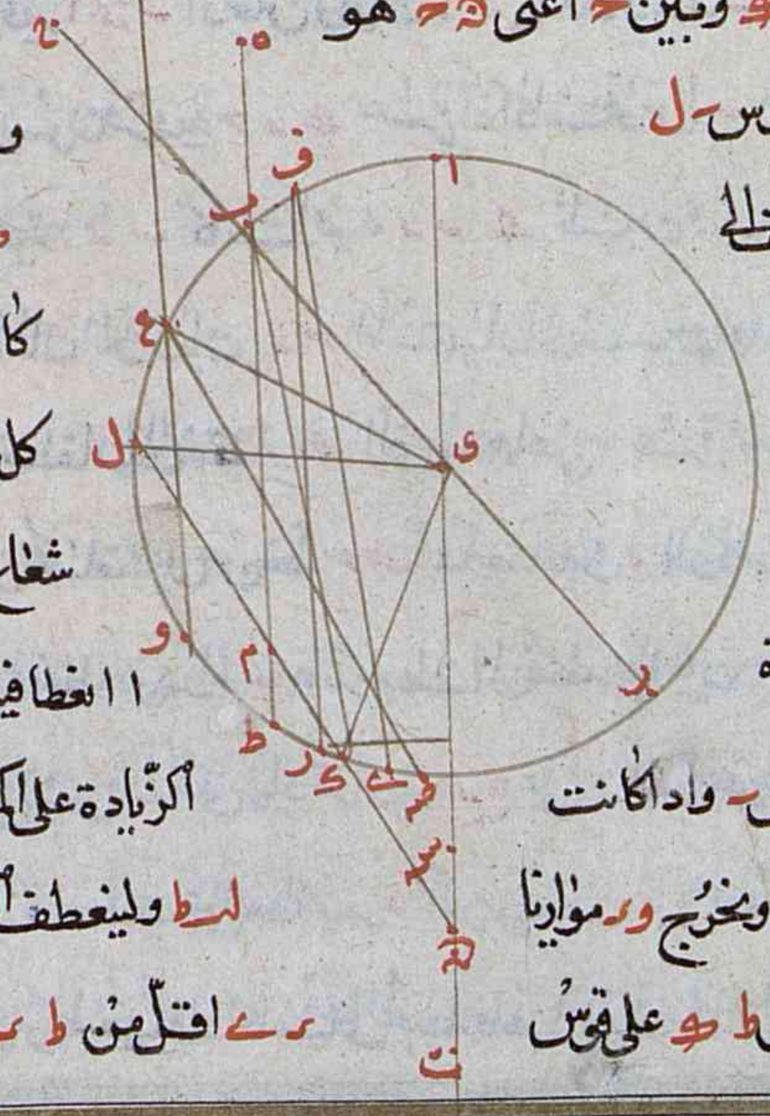
من نصف العطفيه والعطفيه وان كانت اقل من قايمة فقد يقاربها ويقارب العطفيه اذ ذاك ضعف
الانعطافيه فيكون ضعف الضعف حينئذ اعظم من قايمه وهي التي يوتر قوس ب ف ع فيكون
قوس ب ف ع اعظم من الربع فلا جرم اذن على ان قوس ب ي ليست باعظم من الربع محتاج فيه
الى بيان قال ـــــ فليست نسبة قوس ع و الى و ت اعظم من نسبة قوس ع ب الى
ب ب فليست نسبة زاوية ع س د الى ب س د اعظم من نسبة زاوية ع د ح الى ب د ح
لكن الشعاع لو انعطف من ع الى س لكانت نسبة زاوية ع س د الى ب س د اعظم
من نسبة زاوية ع د ح الى ب د ح فليس ينعطف الى س شعاع مواز لخط ا ح اكثر من واحد
وذلك ما اردناه ثم نقول ـــــ كل شعاع ينعطف من ع فانه ينتهي الى نقطة من خط ح س فيما
بين ح س ولا ينتهي الى ما وراء س والا فنعيد الشكل وليكن مثل ع ل فيكون زاوية ل
ضعف زاوية الانعطاف فيكون اعظم من زاوية س لان انعطافيه ع اعظم من انعطافيه ب ويكون
نسبة زاوية ل الى زاوية س اعظم من نسبة زاوية ع د ح الى ب د ح وليكن نسبة زاوية ع ل
الى د ل ي كنسبة زاوية ع د ح الى ب د ح وليكن نقطة ي على قوس ت ف ع فيكون
زاوية ي ل د اعظم من ب س د فخط ي ل يلاقي ب س من وراء نقطة س فخط ي ل
فيما بين خطي س ب ل ع وهو يقطع ب ع وليكن على خ مثل ل خ ي فنسبة قوس ع ف
الى ف ي كنسبة زاوية ع ل د الى ي ل د وكنسبة زاوية ع ح



الى ب د ح فنسبة قوس ع ف الى ف ي
كنسبة قوس ع ح الى ح ب فنسبة قوس ع ح الى
ع ب فنسبة قوس ف ع الى ع ي كنسبة قوس
ب ح ع الى قوس ع ب فنسبة قوس ت ف ي الى قوس
ي ع كنسبة قوس ح ب الى ب ع فنسبة جيب قوس ح ب الى الجيب
قوس ب ع اعظم من نسبة جيب قوس ف ي الى قوس ي ع فنسبة ب ش
الى ش ع اعظم من نسبة ت خ الى خ ع وذلك محال فليس ينعطف الشعاع
من نقطة ع الى نقطة من وراء س وبين انه لا ينعطف الى س فتعين المطلوب
الحاصل ـــــ فقد تبين ان كل شعاع مواز لا ح فانه اذا وصل من الشمس الى

كرة ا ب ح ينعطف الى نقطة من ا ح من وراء ح وان كل شعاع منها يكون ابعد من ا ينعطف
الى نقطة اقرب من ح وانه لا ينعطف الى نقطة واحدة و د ا ح الاشعاع واحد من الاشعة الموازيه
لا ح التي في سطح دايرة ا ب وان الاشعة المنتهيه الى مبدأ مبدأ ينعطف جميعا الى نقطة
نقطة من خط ا ح وراء نقطة ح اقول ـــــ وانا اسمي تلك النقاط نهايات فيكون
لكل مبدأ منتهى قال ـــــ وقد بقي ان نجد نهاية الخط الذي عليه جميع النهايات لنعين
موضع الاحراق فلنعد دايرة ا ب ح ونخرج ه ب ط موازيا لا ح فشعاع ه ب ينعطف
الى قوس ط ح فليكن على ب ك ثم الى ه فنصل د ب وننفذه الى ح و د و قد بين بطلميوس
في المقالة الخامسة من كتابه في المناظر ان العطفيه اذا كانت اربعين على ان القايمة تسعون
فان الباقيه يكون خمسة وعشرين واذا كانت العطفيه خمسين كانت الباقيه ثلثين
اقول ـــــ ويعني انه في كرة زجاج على ما يشعر به كلامه في صدر المقالة قال ـــــ
فتبين من ذلك ان انعطافيه الاربعين جزءا خمسة عشر جزءا وانعطافيه الخمسين عشرون
فيتبين ان زيادة انعطافيه الخمسين على الاربعين نصف زيادة العطفيه الاولى على
العطفيه الثانيه ثم بين بطلميوس ان زيادة الانعطافيه على الانعطافيه من بعد الخمسين
يكون اعظم من نصف تفاضل العطفيتين فاذا كانت قوس ا ب اربعين على ان المحيط ثلثمائة
وستون كانت زاوية ا د ب اربعين وكذلك ه ب ح وزاوية د ب ه خمسة وعشرين
فزاوية د ه خمسون فزاوية ح د ه عشرة اذا كانت قوس ا ب خمسين جزءا وكذلك
زاوية ه ب ح وزاوية ا د ب كانت باقيه د ب ه ثلثين و د ه ستين و ح د ه
ايضا عشرة فالشعاعان الموازيان لا ح المنتهيان الى نقطتين بعدهما عن ا اربعون
وخمسون كلاهما ينعطفان الى نقطة ه التي بعدها عن ح عشرة اجزاء ثم لا بد ان ينعطفا
من بعد الى نهايتين مختلفتين من خط ح س لما تقدم في د فان كانت قوس ا ب خمسين
شعاع مواز يصل الى نقطة من وراء ب فانه ينعطف الى نقطة فيما بين ح ه وذلك لان
زيادة قوس ا ع على قوس ا ب فهي زيادة زاوية ا د ع على ا د ب اعني عطفتي ع ب وهي
زاوية ب د ع فزيادة انعطافيه على انعطافيه ب اكثر من نصف ب ع وهذه الزيادة تفضل
من قوس ب ع اكثر من نصفها واذا كانت على المحيط فانها توتر قوسا هي اعظم من ب ع اعني ق ط

وانعطافيه ب بوتر قوس ط هـ فانعطافيه ع بوتر قوسا اعظم من ق هـ فشعاع ف ع ينعطف الى
نقطة بين نقطتي هـ ح اقول وذلك الشعاع الممتد الى هـ ينعطف الى هـ سواء كان طرف
قوس الخمسين والاربعين فليكن على ع ص وقد تبين ان الشعاع الذي يمتد الى نقطة وراء
النظيرة لنقطة ب وينتهي الى نظيره ص فانه ينعطف الى نقطة فيما بين ح هـ اقول
ينبغي ان يحمل النظيرة على ما يشتمل كلا من نقاط المبدأ الذي يكون هي عليه وكلا من النقاط التي
يشبهها في كل كرة يعرض قال فالاشعة الموازية المنتهية الى موضع بعده من طرف
القطر اكثر من خمسين ينعطف الى نقطة فيما بين النقطة التي ينعطف اليها الشعاع من طرف
الخمسين وبين طرف القطر النظير لنقطة ح ثم ينعطف الى نقطة من الخط النظير لخط ح د فنظير
هـ هي التي يجد جميع النقط التي ينعطف اليها الاشعة التي من وراء الخمسين جزا ونظيره د هي
التي تجد جميع النقط التي ينعطف اليها الاشعة المذكورة ثانيا ويخرج د هـ الى ان يلقى المحيط
على ل وليقطع ب ط على م فيكون زاوية ب هـ م مثل زاوية هـ ب م فيكون قوس ب ل
مثل قوس ط هـ واذا كانت ا ب خمسين و ط هـ اربعون اقول وذلك لان
ح هـ عشرة قال فكذلك ب ل فقوس ا ل تسعون فاذا اخرج القطر النظير لا ح
ونصف ا ح على ل وجعل ح هـ عشرة ووصل ل هـ واخرج الى ان يلقى ا ح كان الخط الذي
ينفصل بين ل هـ وبين ح اعنى د ح هو الذي يحيط بجميع
النهايات لاشعة قوس ب ل والاشعة التي تصل الى
قوس اربعين ينعطف الى هـ ح ثم الى نقطة وراء
لان قوس ا ب اذا كانت اربعين كان شعاع
ب ط من وراء كل شعاع يصل الى قوس
ا ب فاذا وصل شعاع الى نقطة بين ا ب
مثل و كانت زيادة الانعطافية على انعطافيه
واقل من نصف قوس ب واذا كانت الزيادة على المركز واقل من ب و
اذا كانت على المحيط ويخرج و ر موازيا لـ ب ط ولينعطف الشعاع على خط و ب
فيكون زيادة قوس ط هـ على قوس ر ب اقل من ط ر فنقطة هـ فيما بين



نقطتي ر ب فنقطة ب فيما بين هـ ح اقول كون ب فيما بين هـ ح ضروري واما الكانت
اما جنب هـ او من وراءها ويلزم ان يكون الزيادة بقدر ط ر او اكثر فاما كون هـ بين ر ب فغير
لازم ولا نافع ايضا قال فيكون د اقرب الى ح من منتهى الشعاع المنعطف من ب
اقول الكلام من قوله فاذا وصل شعاع الى نقطة بين ا ب مثل و الى ههنا مستغنى
عنه لان النتيجة معلومة مما سلف قال فالشعاعات التي يمتد الى قوس الاربعين ينعطف
جميعها الى ما وراء د ويحدث هي وساير الاشعة عند النهايات زوايا كل منها ضعف الانعطافية
والخطوط الداخلة بين ر و نقاط الانعطاف التي الى محيط مع د ح زوايا كل منها زيادة ضعف
الباقية على العطفية التي هي اصغر من ضعف الانعطافيه والزوايا التي عند النهايات يكون اعظم من
نظايرها التي عند المركز فنصف قطر الدايرة ابدا اعظم من خط الانعطاف المنتهي الى النهاية
وخط الانعطاف اعظم من الخط الذي يجده ح والنهاية فهذا الخط ابدا اصغر من نصف القطر
ويجعل ح ث مثل نصف القطر فيكون جميع النهايات اقرب الى ح من ب والشعاعات
الممتدة الى قوس اربعين هي اقرب الى ا وينعطف الى د ث فاما التي من وراء الاربعين فان
ما يصل منها الى قوس هـ ح ينعطف الى ح د وهي التي من وراء الخمسين وما يصل منها الى
نقطة من وراء هـ ينعطف ايضا الى ح د اقول بفضل الاشعة التي من وراء
الاربعين مستغنى عنه ايضا قال فالشعاعات التي ينعطف الى ح د اكثر من
التي ينعطف الى د ث ونصل ر ل فيكون عمودا على قطر ا ح وهو ستون ويخرج عمود
هـ ش عليه فيكون عشرة ونصفا تقريبا اذ هو جيب هـ ح ونسبة ل ر الى هـ ش
كنسبة ر د الى د س وخط ش ح اكثر من نصف جزء فخط د ح اقل من عشرة اجزاء
فهو اقل من سدس د ر فد ح اقل من خمس ر ح ونصف د ح على س فالشعاعات
المنعطفة الى س ح اكثر بكثير من المنعطفة الى س د و س ح اقرب الى نقطة الانعطاف
من س د فالحرارة عند س ح اكثر منها عند س ب فالاحراق انما يكون على س ح
الذي هو ربع القطر وذلك ما اردناه ولا شك ان د ح اذا كان اقل من خمس ر ح فنصفه اقل
من عشر ر ح فلا يكون الاحراق على س ح احراقا على ربع القطر فالظاهر ان ذلك سهو من الناسخ
والصواب ان ينصف ث ح ليحصل ما ذكروا ان يكون نقطة س فيما بين ث د في الشكل وقد

٥٦٧

نسخة صححت نسختين من مقالته هذه فوجدت فيهما على ما اوردته فاوردت على ما وجدته وهذه على ما فيه
رد وا والزام واذ قد تبين ان انعطافية الخمسين ه ‌ل وباقيتها ل ‌ل وانعطافية الاربعين
بر ‌ل وباقيتها ر ‌ل وان تفاضل الانعطافيات بعد الخمسين اعظم من تفاضل عطفياتها
والتي قبل الاربعين اقل فظاهر ان تفاضل انعطافتي الاربعين والخمسين كتفاضل باقيتهما
ومجموع التفاضلين كتفاضل العطفتين وانعطافية الستين تزيد على انعطافية الخمسين باكثر
من فباقيه الستين تزيد على باقيه الخمسين باقل من ضرورة لان مجموع الزيادتين هو
زيادة الستين على الخمسين اعني عشرة فزيادة انعطافية الستين على انعطافية الخمسين اعظم من
زياده باقية الستين على باقية الخمسين وكذلك الى نهاية الانعطاف ويكون بمثل هذا البيان
زيادة انعطافيه الاربعين على انعطافيه الثلثين اقل من زياده الباقية على الباقية وكذلك
الى اوايل الانعطاف فزيادات الباقيات المتواليه من اوايل الانعطاف اعظم من زيادات انعطافياتها
الى حد ما نسميه الفصل متصاغرة الى ان تصير صفرا ثم تصير زيادات الانعطافيات اعظم مندرجة
من غاية العظم عند اول الانعطاف وزيادات انعطافيات اعظم مندرجة من غاية الصغر الى غاية
من العظم عند اخر الانعطاف وزيادات انعطافيات ما بعد الفصل على انعطافيات ما بعده
اعظم من زيادات الباقيات وكذا زيادات انعطافيات ما بعده على انعطافيه الفصل اعظم
من زيادات الباقيات على ما فيه الفصل وزيادات انعطافيه الفصل وما قبله على ما قبله
يكون اصغر من زيادات الباقيات فاما انعطافيات ما بعد الفصل فان زيادتها على
انعطافيات ما قبله قد تزيد على زيادات الباقيات وقد تساوي وقد تنقص فان زادت تقاطع
الشعاعان داخل الكرة وان تساويا تقاطعا عند محيط الكرة وان نقصت فخارج الكرة ولما
كان توافي الانعطافيات في الاغلظ كعطفياتها في الالطف في قدر الانعطافية وتحقق ان
تفاضلات الانعطافيات في الاغلظ قد تزيد على تفاضلات باقياتها وقد تساويها فتفاضلات
الانعطافيات في الالطف قد تزيد على تفاضلات عطفياتها وقد تساويها وذلك ما وعدنا
بياننا في اوايل الفصل الثالث من المقالة السابعة وقد استخرجنا انعطافيات العطفيات
المتفاضلة بخمس خمس وما قبلها على ان الانعطاف من الهواء في الزجاج بناء على المعطى من
انعطافيتي الاربعين والخمسين وسلكنا فيه مسلكا لطيفا من اصناف قوس الخلاف فخرجت

على

٥٦٤

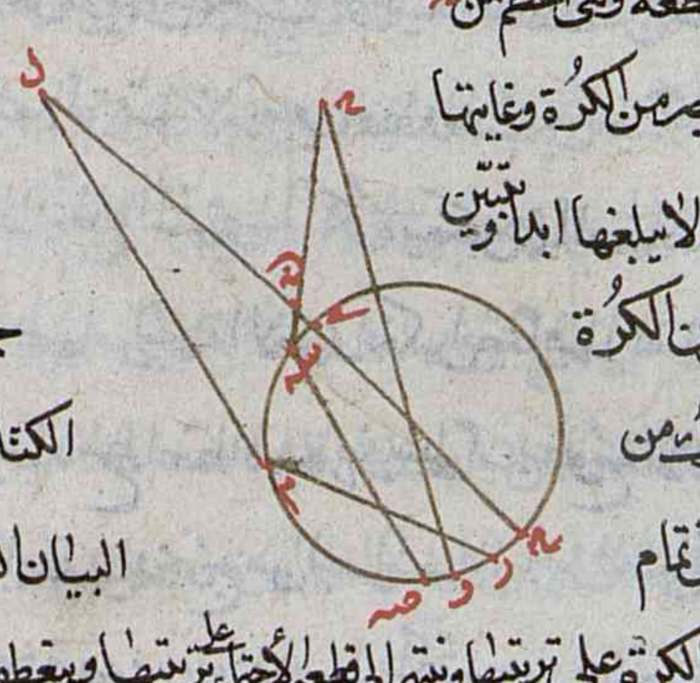
على ما وضع في الجدول وذلك بتخمين الابعاد والتحقيق فيما نحن بصدده من التمثيل لشيء بعيد فمن اراد

استخراجها على تفاصيل درجة درجة او دقيقة
فليقسم التفاصيل المتواليه على خمسة
او غير ذلك بحسب ما يوجبه التدقيق
ثم تزيد الحاصل مرة بعد اخرى على الاولى
الى ان يبلغ الاخرى وعلى ذلك تحصيل
المطلوب وهذا هو الجدول تكملة
ثم ان كل نقطة من الكرة يخرج اليها
الاشعة من جميع جرم الشمس المقابل
لها والشعاع الموازي احدها
الا ان جميعها محيط مع الموازي
بزوايا في غاية الضيق ليس لها قدر
محسوس فاذا انعطف الموازي انعطف الجميع
معه محيطة به فينعطف الجميع
الى النقطة التي ينتهي الموازي حيث
انتهى فيصير الموضع الذي يحصل فيه
جميع المنعطفة جزءا من الهواء وافدا
غير مقتدر لضيق راس المخروط اقول يعني المخروط المعكوس الوضع الملتئم من اشعة جميع
نقاط الشمس المنتهيه الى نقطه لانعطاف الخط الموازي وقرب المسافة اقول يعني بين
راس المخروط وموضع الانتهاء قال ولا يكون نقطه متوهمة ولذلك حصلت فيه حرارة
ولو كانت نقطه متوهمه لما حصل فيها حرارة ولذلك النقطه التي ينتهي اليها اشعة جرم الشمس
في السطح الاعلى من الكرة ليست نقطه متوهمه بل هو جزء صغير من سطح الكرة اقول
كانه يريد بها نقطه يحصل فيها حرارة ليصح كلامه قال الا انه اصغر من الجزء الذي
ينعطف عليه لان الاشعة التي تخرج من جميع جرم الشمس الى جزء صغير من سطح الكرة يكون مخروطا

ذلك الجزء الصغير راسه فاذا انعطف كان مخروطا الى المشعر فكل نقطة على حـ سـ ينعطف اليها شعاع يحيط
بها جزء من الهواء له قدر يسير حسا فمن اجل ذلك يحصل على حـ سـ اجزاء كثيرة من الهواء كل واحد
منها له قدر محسوس في كل منها حرارة وصلت من جميع جرم الشمس فلذلك يحدث عنده الاحراق
حاصل الفصل فكل كرة من البلور وما شابهه صحيحة الكرية شديد الشفيف اذا قوبل بها
جرم الشمس فانها يحدث احراقا في خلاف جهة الشمس عند بعد من الكرة يكون اقل من ربع القطر وكذلك
القارورة اذا كانت كرة من زجاج نقي قد مليت ماء صافيا لان شفيف الزجاج النقي والماء متشابهان
جدا فالشعاع النافذ في القارورة لا ينعطف في الماء ما يعتد به فاما ان كانت خالية فلاختلاف
شفيف الهواء والقارورة فاذا نفذ الشعاع في القارورة ووصل الى الهواء انعطف ثم اذا وصل
الى القارورة انعطف ثانيا فيكون عند النهاية على اربعة انعطافات والانعطاف يضعف الشعاع
فاذا كثر تكراره قل تأثيره **اقول** وعند هذا الكلام ختم المقاله **الفصل الثاني** في حالة
رؤية المبصرات بتوسط الكرة المشفة الصقيلة وهو اربعة اصول **الاول** للرؤية بتوسط كرة
بالحدقة **مقدمة** معلوم مما سلف ان البصر انما يدرك المبصرات من صورها الواردة على سموت
خطوط الشعاع وان الضوء الوارد من نقطة على سمت مستقيم اذا انكسر او انعطف الى نقطة
اخرى على سمت اخر ثم فرضت النقطة الاخرى ذات ضوء فان ضوءها الوارد على سمت انعكاس
الاولى الى نقطة الانعكاس او سمت انعطاف الاولى الى نقطة الانعطاف ينعكس او ينعطف على سمت
ورود ضوء الاولى الى الاخرى وكذى لو تعددت الانعكاسات والانعطافات منفردة او مجتمعة
واذ ذلك فاذا بينا حال خطوط الشعاع على ان مركز البصر نقطة مضيئة في انعكاساتها وانعطافاتها
سبين ان المبصرات التي يجتمع عليها طايفة منها ترد صورها على الطايفة منعكسة او منعطفة
بعكس الورود الى ان ينتهي الى البصر فيكون المبصر حينئذ مدركا بعكس الطريق الذي به اشعت خطوط
الشعاع اليه **فيقول** وبالله التوفيق لما تقرر حال انعطاف الاشعة الخارجة من مركز الشمس الى
الكرة المشفة فيها اولا ثم عنها في الهواء ثانيا وان الضوء طبيعة واحدة متشابهة في مقتضى
الورود على الاستقامة والانعكاس والانعطاف فاذا قابل البصر كرة مشفة صقيلة لتشكل بينه
وبين ما يقابله من سطحها مخروط سهمه هو الخط الواصل بين المركزين ويكون السهم نافذا فيها
على الاستقامة وساير الاشعة منعطفة فيها ومعلوم ان الزوايا العطفية يتزايد بحسب تباعد

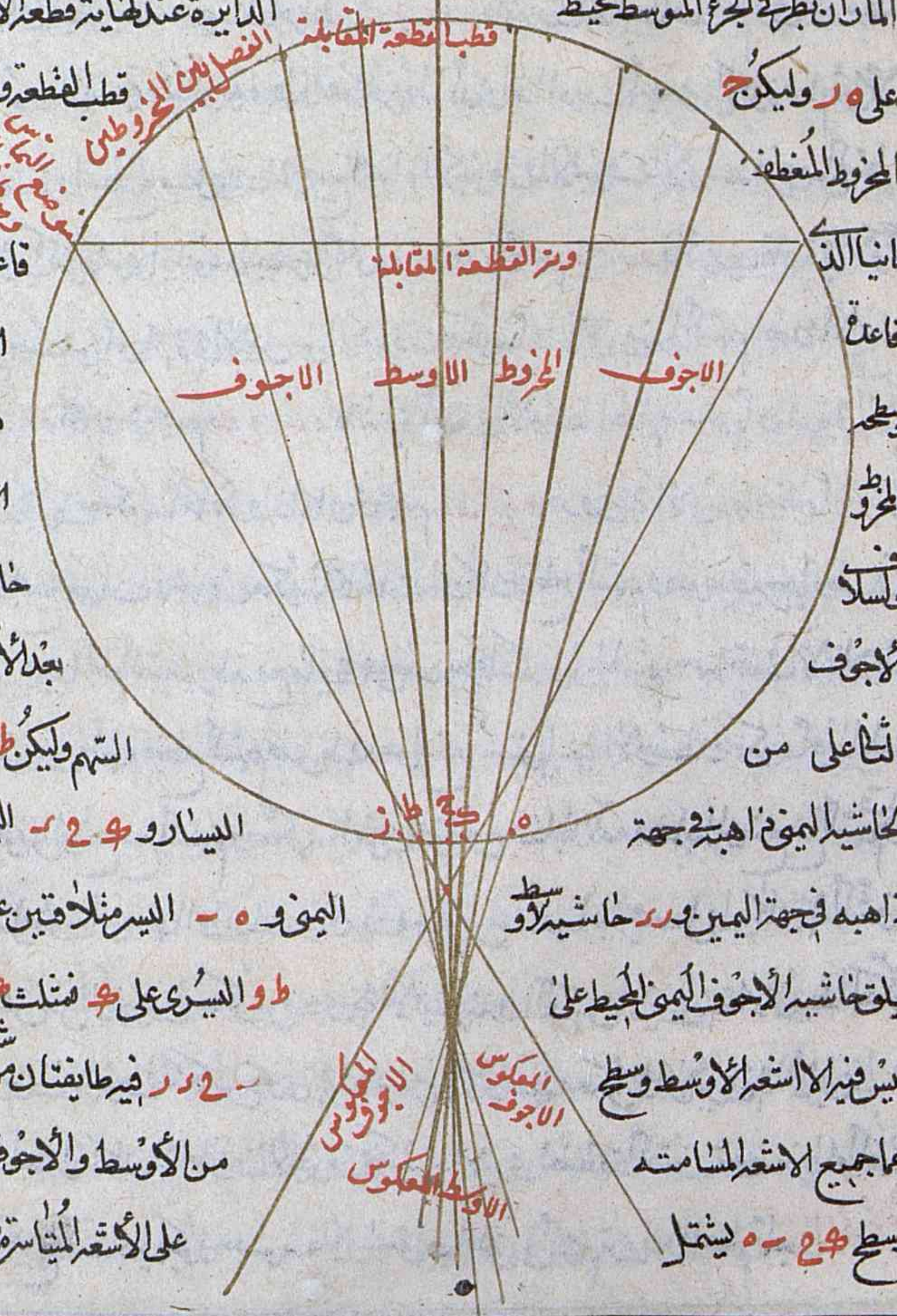
مسقط الشعاع عن القطب وتكون الغاية تسعين عند نهاية القطعة واذا كان بعد مركز البصر عن الكرة كبعد
مركز الشمس عنها فالانعطافات على ما تقرر اعني ان الشعاع المنتهي الى النقطة من سطحها التي عطفيتها
اربعون ينعطف في داخل الكرة وينتهي الى جيب ينتهي اليه المنعطف عن النقطة التي عطفيتها
خمسون ويكون حال الاشعة التي قبل الاربعين وبعد الخمسين ايضا كما تقرر في شعاع الشمس
وبين ان كل خط من خطوط الشعاع المنتهي الى الكرة ينعكس عنها لصقالها وينعطف فيها
لشفيفها فاذا انتهى الى سطحها من الجهة الاخرى انعكس ايضا فيها لصقال السطح وان سطح
الانعكاس لكل منها هو بعينه سطح انعطافه فنفرض سطحا من سطوح الانعطاف قاطعا للكرة
على دايرة فصل وليكن دايرة د ونخرج من البصر اشعة الى اطراف القسي التي عند نهاياتها
تكون الزوايا العطفية عشرة وعشرين وثلثين الى التسعين وهي تسعة خطوط ومع السهم
عشرة ولنسم الخمسة الاولى القسم الاول والباقية القسم الثاني ويتقرر ان جميع هذه الخطوط
تجتمع بعد انعطافها في قطعة مقابلة للقطعة المقابلة للبصر قطبها النقطة المقابلة لقطب
الاولى ويحوزها دايرة ما بين قطبها ومحيطها من عظيمة الكرة عشرة ولنسمها قطعة الاجتماع
فالقسم الاول ينعطف خطوطها في الكرة وتجتمع في قطعة الاجتماع على ترتيبها اعني ان الابعد
عن السهم ينعطف الى نقطة ابعد عن السهم ايضا واما القسم الثاني فتجتمع خطوطها على
خلاف ترتيبها لان الابعد عن السهم ينعطف الى نقطة اقرب وقد تبين ان جميع الاشعة يلاقي
السهم خارج الكرة سواء كان جسم الكرة متصلا من الطرف المقابل ولا وان الاقرب من
السهم في المخروط المتشكل بين البصر والكرة يلاقيه على نقطة ابعد من قطب قطعة الاجتماع الا
ان الكرة اذا كانت تامة انعطفت الاشعة ثانيا وصارت نقاط الالتقاء اقرب جدا من قطب
الاجتماع **اخرى** وقد بان ان هذه الاشعة لا ينعطف منها شيء الى قطب قطعة الاجتماع
بل انما ينتهي الحاشية منها بالقرب من القطب فكلما كان البصر ادنى من الكرة كان موقع الحاشية
في قطعة الاجتماع ابعد فلنفرض البصر ل والحاشية ل م ونخرج من ل قطرا فيه نقطتي القطعة
المقابلة وقطب الاجتماع وليكونا ى ح ولينعطف ل م على م ر فـ ر ح هي القوس التي بين
موقع الحاشية وقطب القطعة ثم نديرشكل ل م ر ح في سطح الدايرة على مركزها قدرا يقرب
م من ى دون ان ينتهي اليها وليحصل على وضع ع س ص ف فينفذ ف عن ح ويقدر ذلك

من روسه عن م فيقطع ع س خط ل ے وليكن على ه فيكون ص ه موقع الحاشيه بالقياس الى
ع وكذلك بالقياس الى ه اذا كان البصر عنده ويكون حينئذٍ ص ح القوس التي بين موقع
الحاشيه وقطب القطعه وهي اعظم من ح وهو المراد فهذه القوس
تعظم بحسب قرب البصر من الكرة وغايتها قوس قريبة من مجموع
قوسى ح م ے ولا يبلغها ابدا وتبين ذلك بالاعتبار ايضا
اذا ادنى البصر من الكرة جدا وضعت الكرة على سطر



مكتوب فانك تدرك من الكتابه اكثر مما يدركها حال تباعد
البصر عنها وسيأتى تمام البيان انشاء الله تعالى فاشعة القسم
الاول ينعطف في الكرة على ترتيبها وينتهى الى قطعة الاجتماع على ترتيبها وينعطف عنها ثانيا على ذلك
الترتيب ثم يلاقى السهم كما ذكر واشعة القسم الثاني ينعطف ولا على ترتيبها ثم يتلاقى في نفس
الكرة على نقاط متقاربه ثم تختلف اوضاعها فينتهى الى قطعة الاجتماع على خلاف ترتيبها
في المخروط المتشكل وينعطف عنها ثانيا على الترتيب المخالف ويلاقى السهم كما ذكرنا على
على نهايات جميعها اقرب من قطب الاجتماع من النهايات الاولى ان جميعها يجاوز السهم بعد
النهايات فتصير الخطوط المتيامنه عن السهم متياسرة وبالعكس فاذا تصورنا ذلك في
جميع نقاط كل من المبادى التي على القطعه المقابله تبين ان سطوح المخروطات التي
رؤوسها مركز البصر وقواعدها المبادى التي على القطعه المقابله ينعطف جميعا في الكرة
الى مباد توالى نظاير للاول على مخروطات مستدقه الى نحو رؤوسها ثم ينعطف في الهواء
على مخروطات نامة الى النهايات ثم يتسع بعد ذلك على مخروطات مقابلا للتي بين
النهايات المبادى التوالي ذاهبة نحو القاعدة الى ان ينقطع بجسم كثيف او يضمحل الضوء
ويصير الاشعة في المخروط المقابل مختلفة الاوضاع بالقياس الى السهم فتصير المتيامنه
عنه متياسرة وبالعكس حاصل فالمخروط المتشكل ينقسم قسمين قسم يحوزه المخروط الذي
قاعدته مبدأ هو نظير دايرة نهاية قطعة الاجتماع من المبادى التوالي ولنسمه المخروط الاوسط
وقسم هو ما يبقى من المتشكل ولنسمه المخروط الاجوف وقد سبق ان مخروط الشعاع
مختلف الاجزاء بيانا واشتباها فاصدق مواضع رؤيته هو موضع السهم واشد مواضعه

اشتباها حواشيه وما قرب من السهم ابين مما بعد وان الانعطاف والانعكاس يضعفان الصور وانه
كلما كانت زاويتاها اعظم كانت الضعف الحادث بهما فالمخروط الاوسط يكون بعد الانعطاف الاول
اقوى من الاجوف للسببين اعنى الاستقامة والانعطاف وما يقرب من السهم منهما اقوى مما بعد
واذا انعطفا في الهواء ثانيا زاد الضعف فيهما للانعطاف الثاني وكان الضعف الحادث في الاوسط
اقل ايضا من الحادث في الاجوف وفيما قرب من السهم فيهما اقل مما في الحواشى ولنسم المخروط
المتشكل بعد انعطافه الثاني مخروط الاحراق والاجزاء التي لم تصر بعد معلومة المخروطات
المحوفة فلنخرج في دايرة ر وتر قاعدة القطعه المقابله فنقسم الى ح تقع في الاوسط وتضعفه السهم
ر الى جزئين آخرين متساويين عن جنبى الاول يقعان في الاجوف وليلق الشعاعان المنعطفان
المارّان بطرفى الجزء المتوسط محيط الدايرة عند نهاية قطعة الاجتماع
على ه ر وليكن ح قطب القطعه وراس
المخروط المنعطف

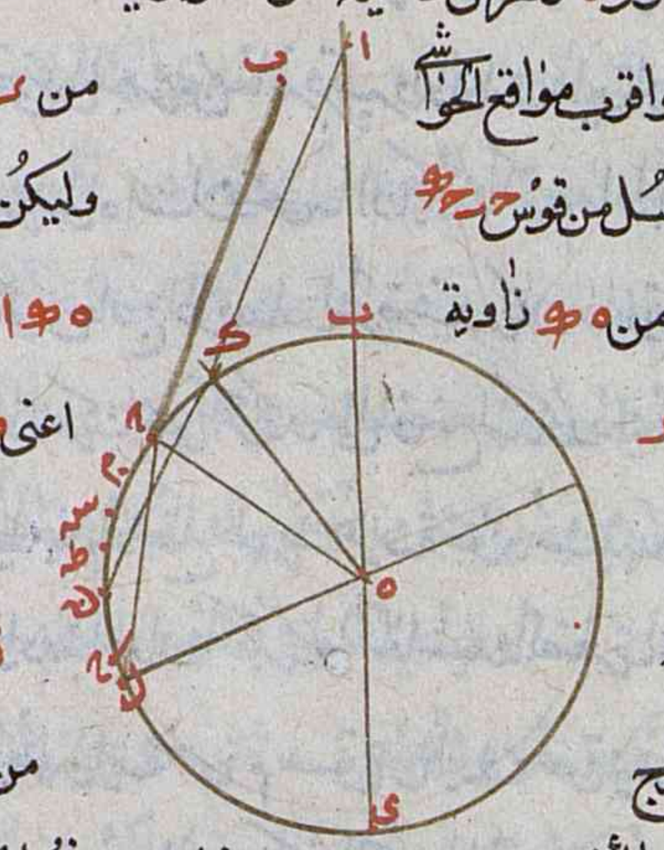


ثانيا الذى قاعدته
قاعدة الاجتماع
وسطحه هو سطح
المخروط الاوسط
وليسلك في حاشيا
الاجوف بعد الانعطاف
الثانى على من السهم وليكن ط ح
الحاشيه اليمنى ذاهبة في جهة اليسار و ه ح ے اليسرى
ذاهبه في جهة اليمين و ر د حاشيه الاوسط اليمنى و ه ے اليسرى متلاقيين على ا و
ليلق حاشيه الاجوف اليمنى المحيط على ط و اليسرى على ه فمثلث ه ح ط
ليس فيه الا اشعة الاوسط وسطح ے ح د ر فيه طايفتان من الاشعة
هما جميع الاشعة المسامته من الاوسط والاجوف
وسطح ه ح ے ه يشتمل على الاشعة المتياسرة منهما

وسطح ا ب ح د ليشتمل على جميع اشعة المخروطين والسطح الذى يمتد من خط ب ا فيما بين خطى
ح د ا ليس فيه اشعة المتيامنة من الأجوف اذا جاوز المخروطات المحرقة والسطح الذى يمتد من
خط د ا فيما بين خطى ح د ب ا ليس فيه سوى الاشعة المتياسرة من الأجوف وهذان السطحان
هما الأجوف المعكوس وما بينهما هو الأوسط المعكوس واذا اديرت الدايرة مع الخطوط الداخلة
والخارجة على السهم حصلت صورة مخروط الشعاع وانحاء امتداد اشعتها بعد الانعطاف الأول
والثانى ومن هذه الصورة ليسهل تصور ما ذكر وما يلى السهم من جميع المعكوسات والمستويات
اقوى مما سطرف وبين ان الأجوف المعكوس يتسع ذاهبا ويصير سعته فى مسافة قريبة اعظم
من سعة قاعدته على القطعة المقابلة وكذا الأوسط المعكوس لكن فى مسافة ابعد **الحاصل**
فاذا كان المبصر خطا معترضا فى مخروط ط ح ه فانه يرى الانعطاف اعظم وفى الأوسط
وله صورة واحدة مستوية وهذا هو المخروط الذى اذا ادبر المبصر من الكرة عظم طولا
وزاد سعة واتسع مثل ذلك فى جميع اجزاء الأجوف والأجوف والأوسط فيرى من السطر
المكتوب اكثر مما يرى اذا بعد البصر عن الكرة واذا كان فى مجسم ط ح د فانه يرى تارة فى الأوسط
اعظم ومستويا وتارة فى الأيمن من الأجوف معكوسا والأقرب منه الى السهم ابعد والأبعد
اقرب واذا كان فى مجسم ه ح ه فانه يرى تارة فى الأوسط اعظم مستويا وتارة فى الأيسر
من الأجوف معكوسا كما ذكر واذا كان فى مجسم ا ب ح د رؤى فى الأوسط عظيما ومستويا
وفى جميع جهات الأجوف معكوسا كالحلقة ان كان يقطع السهم وهو صغير جدا ولهذا
السبب يرى الجسم الصغير حلقة مع ما يرى على صورته كما ذكره ابن الهيثم رحمه الله فى الأغلاط
الانعطاف وان لم يقطع السهم فمن بلنه مواضع مستويا فى الأوسط ومعكوسا فيما يليه
معكوس الوضع مع السهم ومعكوسا اخرى فى الحواشى متشابلا له متشابه الوضع مع السهم وقد
يتصل صورتان منها او الثلثة فيدرك من قوس مستسها غير محصل وان كان فى الشق
الأيمن من الأجوف المعكوس رؤى فى الأيسر منه وبالعكس ولا يرى فى الأوسط المعكوس
فى جوف الأجوف المعكوس ورؤى فى الأيسر من الأوسط معكوسا ولا يرى فى الأجوف الا
ان المبصر اذا كان فى اطراف الأجوف فكثيرا ما لا يرى لضعف الصورة وصغرها والصورة
على جميع التقادير يكون مشوهة لأن اخواها التى يلى السهم ترى ابدا اعظم مما بعد **الأعتبار**

اذا كان مبصر صغير وليكن دايرة صغيرة نصف بقطرها وجعل احد نصفيها احمر اللون والآخر اسود ثم
جعل مركزها عند ح فانها يرى اعظم مما هى عليه ومستوية فاذا حركت على السهم فى جهة التباعد على
وفق وتوملت وجدتها كلما يزداد بعدا يزداد عظما الى ان يظهر شبه حلقة على لونها اعنى انها يكون
مركبة من جرى سواد وحمرة وكحلقتين متقاطعتين لا فرجة بينهما ثم يزداد عرض الحلقة قليلا
قليلا ويتصاغر دورها ويزداد الدايرة فى نفسها عظما الى ان تماس الحلقة ويأخذ فى التداخل فيأخذ
صورة الدايرة فى الامتزاج بالحلقة ويستر صورتها وعند هذا يكون فى حد راس المخروط
الأوسط المنعطف ثانيا فاذا جاوزت الأوسط المحروق الى المعكوس انمحى الحلقة وصارت
صورة الدايرة معكوسة واخذت فى التصاغر ولا يزال يتصاغر وعن كثب ما يصير اصغر مما هى
عليه وهكذا الى ان يخفى عن البصر من مسافة قريبة واذا كانت دايرتان صغيرتان على مركز واحد
والكبيرة حمرة الصغيرة سواد امثلا ويحويها ان يكون السهم مارا بمركزهما عمودا عليهما فاذا
كانتا فى الأوسط المعكوس خارج المخروطات المحرقة فيدرك دايرتين على وضعهما اعنى ان
الكبيرة يكون حمرة فاذا حركتا نحو الكرة وعلى الموضع المذكور دايما عظميا فاذا انتهت
محيط الصغيرة الى محيط جسم الاجتماع ظهرت دايرة سواد مشتبهة فى داخل الصغيرة ثم
انسقت عن دايرتى سواد وتباعدا فالكبرى الى الحاشية والصغرى الى الوسط الى ان ينتهى محيط
الكبيرة الى محيط المجسم فيظهر دايرة حمرة ثم تنشق عن دايرتى حمرة فيدرك ستة ودايرة كسرة
حمرة يتلوها سواد ثم حمرة ثم سواد وهكذا الكبرى الى ان ينتهى محيط الكبيرة الى محيط المجسم
فينعدم ويبقى الخمس ان ينتهى محيط الصغيرة الى محيط المجسم فينعدم الثانية ايضا ويبقى الأربع
الى ان ينتهى محيط الصغيرة الى محيط مجسم ه ح ط فينعدم الثالثة ويبقى الثلث الى ان ينتهى
محيط الكبيرة الى محيط مجسم ه ح ط فينعدم الرابعة ويبقى الأخيرتان **تنبيه** قد
يظهر مما ذكرنا ان المبصر قد يكون مقابلا لامدركا بالاستقامة ويكون بين البصر وبينه كرة
مشفة عن جنبه من الخط الواصل بينه وبين البصر فيظهر صورة المبصر من الكرة بالانعطاف
من الجانب الكرة الذى فى جهة ميل الكرة عن الواصل لما قدمنا ان المتياسر يرى متيامنا
وبالعكس وهذا مما يسهل اعتباره فى المبصرات المضيئة والمسفرة الألوان المقتدرة الحجم
تكملة واذ قد علمنا مواقع الاشعة الموازية للسهم من قطعة الاجتماع فقد علمنا موقع كل شعاع

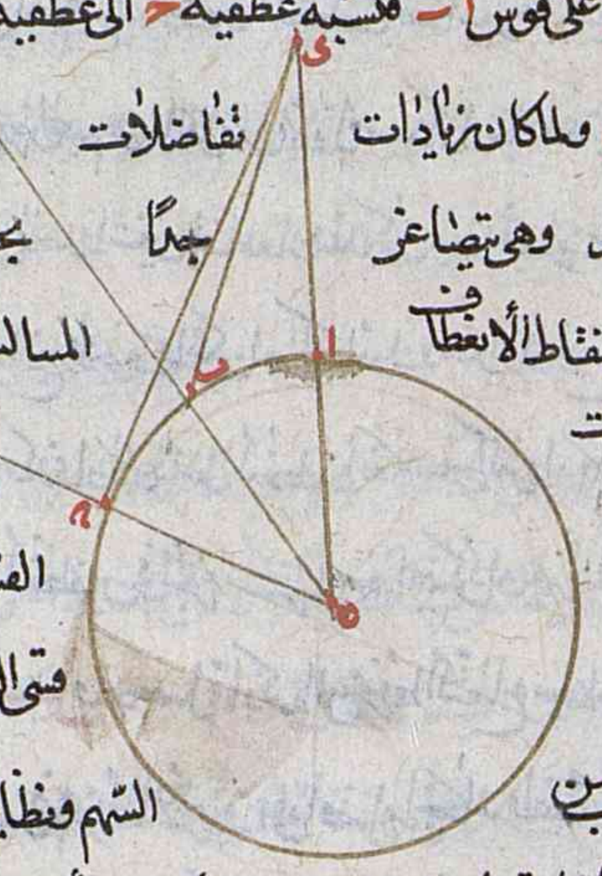
للبصر ينتهي الى القطعة المقابله من سطح الكرة ثم ينعطف الى القطعة الأخرى بالنسبة الى طرف القطر
الموازي للشعاع وان كانت خطوط الشعاع متلاقية جميعا عند مركز البصر فالقطر الموازي لكل منها
غير الموازي لآخر فاذا اردنا استعلام مواقع الأشعة من قطعة الأجتماع فنستعلم عطفية كل منها و
يخرج القطر الموازي للشعاع بحيث انتهى فيكون البعد بين المنتهى وموقع ذلك الشعاع كالبعد المعلوم
للخط الموازي النظير للشعاع فنقول ان اشعة البصر قد سبق بعض حواشيها في قطعة الاجتماع
وقد لا يبقى [illegible] كلها على ترتيبها والثاني بحسب التقسيم العقلي فاما الوقوع فغير معلوم وعلى
تقدير الأساه فان الأشعة المسه كلما كان البصر اقرب من الكرة كانت اقل فلنفرض عظيمة الكرة
ب ح وقطرها ب د والمركز ه ونفرض حاشية الخطوط الموازيه لب ه المنعطفه في الكرة



د ح ولينعطف الى ح فهو اقرب مواقع الحواشي من د وليكن نهاية قطعة
اجتماع الموازيه ط و نفصل من قوس ح ح وليكن اصغر من ح ط ونصل
ه ح ه ح ونعمل على ح من ه ح زاوية ه ح ا مثل ه ح د فلان
زاوية د ه ح مثل ه ح د اعني ه ح ا فزاوية د ه ح
اعظم من ه ح ا فح ا يلقى د ب وليكن على ا
فاذا كان نقطه ا مضيئة فا ح حاشية اضوائها
المنعطفه في الكرة ويخرج من ه القطر الموازي لا ح
وليلق المحيط في جهة قطعة الاجتماع على ل ود ل مثل ح ح فهو اصغر من ح ط فاطراف
الاقطار الموازيه لاضواء الواردة الى قوس ح ب جميعها بين ل د وليكن ط م مثل د ل و
كذلك ح م فم نهاية قطعة الاجتماع بالنسبة الى قطب ل و ح موقع الحاشيه اعني ا ح و موقع
الضوء الذي هو الفصل بين اضواء الاوسط والاجوف يتجاوز ط وليكن س ه وساير المواقع
جميعها دون م وليكن ابعدها ص ه و ه بين ح ط فالاضواء التي يلي الحاشيه من وراء الذي
موقعه ص ه سوى على قوس ص ه وكلما كان ا اقرب من الكرة كان د ل اعظم كما بين في المقدمة
الثانيه اوايل الفصل وكلما كان د ل اعظم كانت الاضواء المسه اقل الى ان ينعدم الاسا
بعدما يصير د ل اعظم من س ه ط ح وذلك ان مواقع الاشعة الاجوف المتاليه اذا ابتدئ من
الفصل تتباعد مواقعها عن نهايات قطع اجتماعها متدرجا من البطوء الى السرعة ونعرفها

حركة

حركة نحو نهاياتها متدرجة من السرعة الى البطوء فان زادت حركة الموقع على تحركات ل حصل الاساوا
فلا وفي وقوعه توقف وعلى تقدير الوقوع فيقع الأضواء المنعطفه على ترتيبها **الأصل الثاني** للقوس **مقدمة**
نسبة العطفية الأقرب من القطب في القطعة المقابله الى العطفية الابعد اصغر من نسبة قوس العطفية الأولى
اعني التي بين القطب ونقطة انعطافها الى قوس الثانيه فليكن الدايرة ا ح والمركز ه والنقطة المضيئة
والسهم د ا ه و ب ح نقطتي انعطاف و ب اقرب الى ا وذلك لان عطفية ب مثل زاويتي ه ب د د ه ب و
عطفية ح مثل زاويتي ح ه د فزيادة عطفية ح على عطفية ب هي زاويتا ح ه ب ح د ب وزيادة زاوية ا ه ح على
ا ه ب هي زاوية ح ه ب وحدها ففضل عطفية ح على عطفية ب اعظم من فضل زاوية ا ه ح على
زاوية ا ه ب اعني قوس ا ح على قوس ا ب فنسبة عطفية ح الى عطفية ح اصغر من ا ب الى ا ح

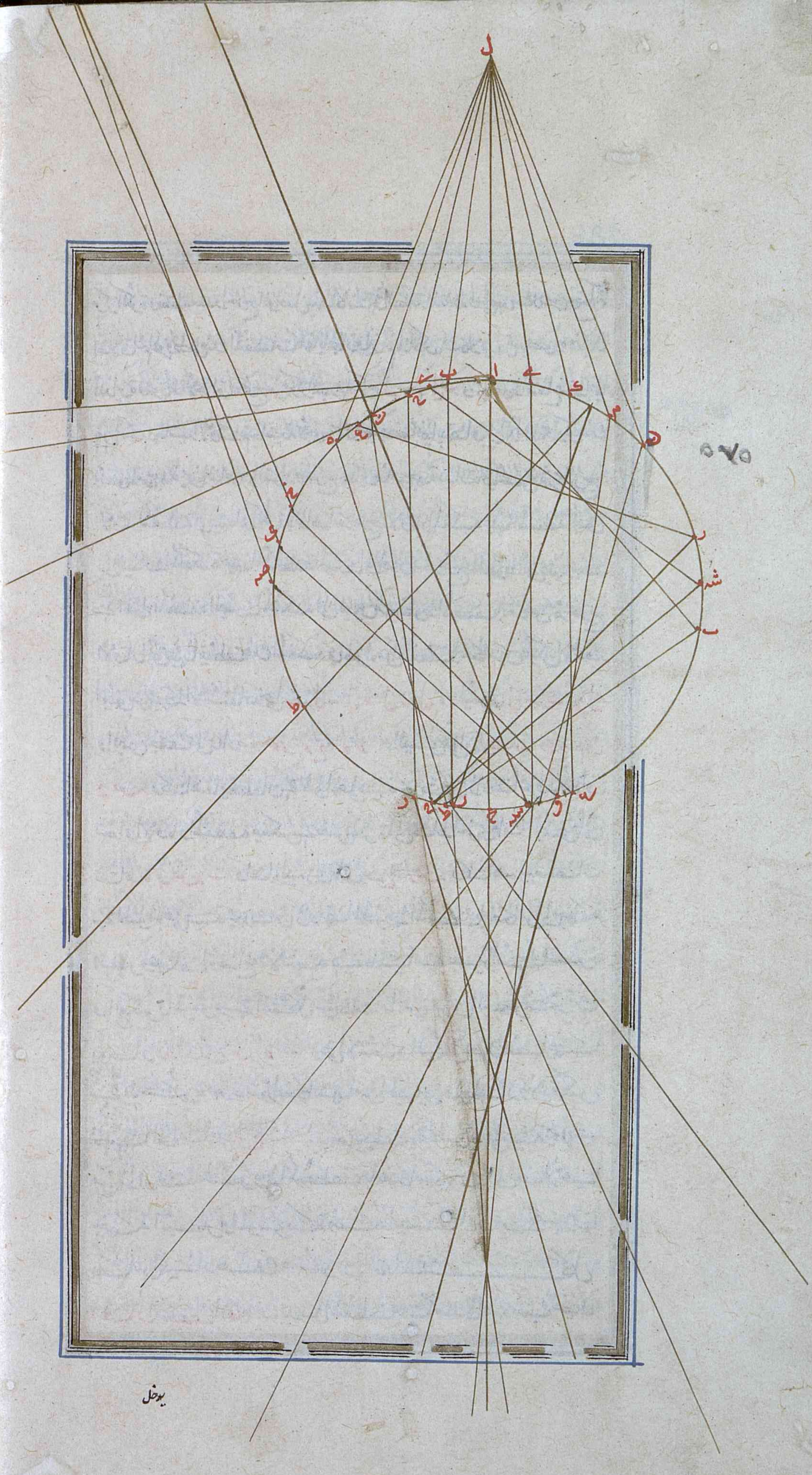


وذلك ما اردناه **اخرى** ولما كان زيادات تفاضلات العطفيات على زوايا
المركز انما هي الزوايا التي عند وهي تتصاغر جدا بحسب تباعد نقاط الانعطاف
فتفاضلات القسي التي بين نقاط الانعطاف المساله اذا كانت
عطفياتها متساويات التفاضلات فانها تتصاغر بحسب تباعد
نقاط الانعطاف وتتقارب القسي من السهم ويتساوى الى ان بين
الى موضع التماس **اخرى** فتفاضل قسي العطفيات المتساوية التفاضل
متفاضله اعظمها ما هو اقرب من السهم ونظاير القسي المتساويه في القطعة
المقابلة التي يحدها اشعة القسم الأول قسي متفاضلة من قطعة الاجتماع والأقرب منها الى السهم اعظم من الابعد
فنظاير القسي المتفاضله في القطعة المقابلة التي الأقرب منها الى السهم اعظم بطريق الأولى وفي القسم الثاني
بالعكس **اخرى** ثم ان الخطوط التي عليها ينعطف خطوط الشعاع في الكرة ولنسمها اوتار الانعطاف متفاضله
والتي اطرافها في القطعة المقابله اقرب من السهم اطول من التي اطرافها ابعد اما في اوتار القسم الأول
فظاهر لان الشعاع الأبعد عن السهم ينعطف الى نقطه من قطعة الاجتماع ابعد من السهم ايضا واما في
القسم الثاني فلان ما بين قطب قطعة الاجتماع ونهايتها عشرة واوتار القسم الثاني تتباعد اطرافها
الأولى عن القطب بعشرة عشرة او قريبا منها واطرافها الأخرى ليست [illegible] الى القطب فيكون متصاغرة
ايضا **مقدمة** ثم ان الاشعة الواردة الى نقاط نصف القوس المقابله الايمن مثلا التي ينعطف في الدايرة
اوتارا متفاضله فان كلا منها ينعكس عن مواقعها في داخل الكرة على اوتار تساويها ويخرج ما بينها ثم

يعطف من عند مواقعها في الهواء الى الخلاف جهة العمود على زوايا نظاير الانعطافيات اخواتها فيحدث منها بعد ارادة
الشكل سطوح مخروطات مستديرة على سهم مخروط الشعاع في جهة البصر كلما تباعدت عن الكرة اتسعت هذا ان كان البصر في غاية
القرب من الكرة والكرة عظيمة جدا وكذلك لو بعدت الكرة وصغرت في الاكثر فاما ان كان البصر بعيدا جدا عن الكرة كمركز الشمس
من الارض اضعافا مضاعفة وهي صغيرة جدا فيجوز ان يكون بعض الحادثة اسطوانة وبعضها مخروطات نافذة بحسب النظر التعليمي ٥٧٢
والجميع مجسم واحد واذا تباعد قدرا عن الكرة صادفت الحاشية منه ملتئمة من اشعة متناه وتعظم نسبة القدر من الحاشية الى
بقية المجسم بحسب امتداد المجسم ولنسمه المنعطف بانعكاس اخرى والاوتار المنعكسة بعد الانعطاف الاول ينعكس ثانيا
على اوتار تساويها وتنفرج اكثر مما انفرجت اولا ثم ينعطف في الهواء كذلك على زوايا نظاير لانعطافيات اخواتها في
مقابلة المنعطف بانعكاس ولنسم المجسم الحادث منها المنعطف بانعكاسين وحاشيته ايضا يكون ملتئمة من الاشعة المتناهية
الا ان نسبة عرض الالتيام الى العرض المجسم ههنا اقل مما في الاول وسنذكر لذلك اعتبارا ان شاء الله تعالى فائدة ثم
ان سطحي المنعطفين بانعكاس وانعكاسين يتقاطعان وقد يكون بعض المبصرات في داخل المنعطف بانعكاس فان كان
في الجزء من الاوسط الذي لم يمازج الاجوف وامكن ادراكه ادرك واحدا وفي موضع واحد وان كان في الجزء الممتزج
ادرك اثنين وفي موضعين وكذا ان كان داخل المنعطف بانعكاسين اكثر وان كان خارجا عنهما فلا يرى من الطريق
المذكور وان كان داخل المنعطفين في الجزء المشترك بينهما فيمكن ان يدرك اربعة وفي اربعة مواضع او ثلثه
وفي ثلثه مواضع الحاصل وقد حصل مما ذكرنا ان مخروط الشعاع ينعطف في الكرة اولا ثم عنها في الهواء
ثانيا الى ما يقابل مركز البصر في مخروط الاحراق على ما فصل من احكامه وايضا ينعكس بعد الانعطاف الاول في
نفس الكرة ثم ينعطف في الهواء الى جهة مركز البصر على هيئة مجسم يشبه مخروط الاحراق الا ان كثيرا من
المخروطات التي هي اجزاء الاوسط التي مباديها اقرب من السهم يكون منعطفه على مخروطات ناقصة ذاهبة
في الاتساع بل ولعل جميعها يكون كذلك لكن بعض اجزاء الاجوف قد ينعطف تامة رؤسها عند السهم
وراء مركز البصر وهي حواشيه وهذا ايضا بحسب النظر التعليمي ولا باس ان انعطفت في جميع اجزائه
على مخروطات ناقصة ايضا اذا انبت على بعض الحواشي السابقة فان المطلوب فيه ويكون الاجوف فيه
اكثر انفراجا عن السهم الى حواشي المخروط وهذا هو المنعطف بانعكاس وايضا فان مخروط الشعاع ينعكس
ثانيا في نفس الكرة بعد الانعكاس الاول ثم ينعطف في الهواء الى ما يقابل مركز البصر في مخروط اكثر انفراجا
واشد اتساعا مما قبله لكن الحاشية منه ايضا متناه وكلما تباعد عن الكرة زاد عرض الامتزاج وهذا
هو المنعطف بانعكاسين وحدسا المنعطفين بعد الانعكاس يتقاطعان على محيط دايرة اذا وصل بين

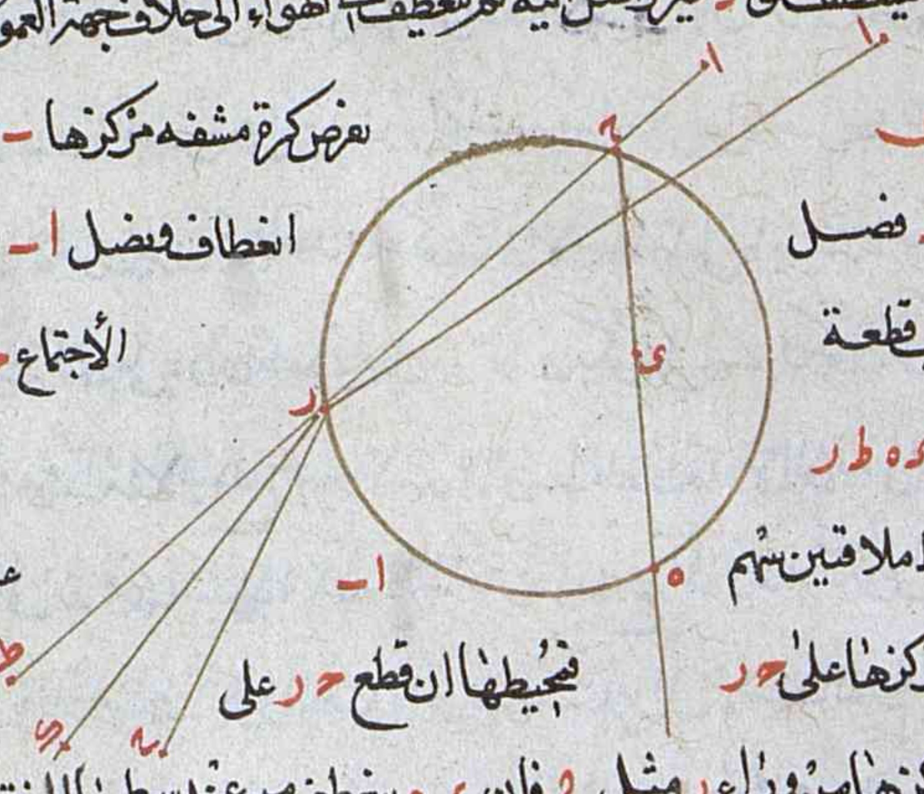
مركز الكرة ونقطة منه واخرج الواصل بينهما كانت في القطعة المقابلة وعلى بعد ممتد من موضع التماس
اطلاق اسم المخروط على هذه المنعطفات كلها بالمجاز ولنرسم لما ذكرنا شكلا يسهل به تصوره فنعيد
الدايرة ومخروط الاحراق ونخرج من مركز البصر وليكن ل سهم لح ومن خطوط الشعاع خطا فيما
بين السهم وحاشية الاوسط ثم حاشية الاجوف الخارجة وخطا فيما بينهما وبين الداخلة وليكن هذه ٥٧٤
الخطوط من جهة يمين الناظر وبالسواد ونخرج نظايرها من جهة يساره وبالحمرة ثم نخرج
الاوتار المنعطفة هي عليها في الكرة بالوانها ثم نخرج الاوتار المنعكسة عليها المنعطفة اليمنى
الى اليسار والمنعكسة عليها المنعطفة اليسرى الى اليمين ثم نخرج الخطوط التي عليها ينعطف
في الهواء المنعطفة اليسرى المنعكسة الى اليمين من خطوط المنعطف بانعكاس ثم نخرج
الاوتار التي عليها ينعطف هذه المنعكسة في الهواء من المنعطف بانعكاسين فليكن الاشعة
اليمنى من مخروط الاستقامة هي اشعة لب لج لد له اليسرى لى لك لم لح
واليمنى ينعطف على اوتار ب و ج ز د ح ه ط واليسرى على اوتار ى س ك ع م ف
ن ص وكلتاهما ينعطفان في الهواء على هيئة يحدث من ازادتها مخروط الاحراق
ثم ان الاوتار المنعطفة ينعكس في نفس الكرة الى نقاط اخرى فاما اليمنى فالى
نقاط ه ر ش ت واما اليسرى فالى ش خ ر ض وكلتاهما ينعطفان
في الهواء على هيئة يحدث من ازادتها المخروط المنعطف بانعكاس الى جهة
البصر ويختلف اوضاع الاشعة فيه فالمتيامنة تصير متياسرة
وبالعكس والمرسوم في الشكل من ذلك ما عن يمين البصر ثم ان
اوتار و ه ر خ ش ط ب وهي الاشعة اليمنى بعد انعطافها
في الكرة مرة ثم انعكاسها من اليمين الى اليسار ولا ينعكس
ثانيا الى نقاط ظ غ لا ا ثم ينعطف في الهواء على هيئة يحدث
من ادارتها المخروط المنعطف بانعكاسين الى خلاف
جهة البصر والموسومة منه ايضا ما عن اليمين
فما سار اليسار هذه صورة الشكل
اعتبار المنعطف بانعكاس يدخل المنعطف بيتا مظلما فيه ثقب واحد

يدخل منه ضوء الشمس ويداخل كرة بلورية في ضوء الشمس الداخل ويجعل مكان الضوء على الأرض جسماً اسود
ثم يظل نصف الكرة بجسم كثيف ابيض وينظر الى وجهه الذي يلي الكرة فانه يرى عليه قوساً ذات تقاريح
مركزها في جهة الواصل بين مركزي الكرة والشمس وداخلها اضواء من خارجها واغاذ لك قطعة من
قاعدة المخروط المنعطف بانعكاس فاما الضوء الداخل فلان ضوء الجسم متصل عرضاً واما القوس
وزيادة ضوءها فلاستواء الأجوف على الأوسط واما التقاريح فلما سنذكر ان شاء الله تعالى ويشهد
بذلك ان الجسم الكثيف كلما قرب من البلورة كانت القوس من دايرة اصغر وعرضها اقل والالوان
لكان ابين فان قدر الجسم الابيض قدر دايرة تقرب من عظيمة الكرة وكان الجسم يسير الكثافة ثم وضع على
سطح الكرة بحيث يفصل الدايرة بين القطعة المقابلة منها للشمس وبين الأخرى ونظر الى وجهه
المستظل ظهر عليه دايرة منفرجة مما هي المحيط المنعطف بانعكاس فان جعل الكرة على بعد مقتدر
من الجسم المعتدر كانت الدايرة المنفرجة اظهر الوانا **اعتبار المنعطف بانعكاسين** يدخل المعتبر البيت
المذكور ويراعي الشروط ثم يجعل البصر في موضع حاشية المنعطف بانعكاسين المتشكل بين الشمس
والكرة على طريق التخمين وبحركة برفق الحاجق يظهر له صورتان او واحدة ثم اذا احوز الاعتبار
وجدان البصر اذا كان عند جدء المخروط فانه يدرك صورة واحدة حمرا الى الكدنة فاذا حركه نحو سهم
المخروط يسير الصورة واصغر الى النورية وبعد ذلك يفصل صورتين ويتباعدان وعن كثب ما يضمحل
الأقرب من الحاشية ويبقى المتوسطة ويضعف بعد ذلك ويصغر الى ان يضمحل فان اعتبر ذلك
كاعتبار المنعطف بانعكاس وجد الأمر كذلك لكن يعسر دقة من النظر لضعف هذه الصورة
عندما تصير غرضه ويهر الصور المنعكسة على سطح البلورة عليها اياها وان اعتبر المنعطف
بانعكاس كما في المنعطف بانعكاسين وجد ذلك ايضاً اذا كانت الكرة بعيدة جدا او النير غير قوي
الضوء كالشمس بل كالسراج والقمر للعلة التي تذكر في اعتبار حال الشمسيات ويمكن ان يعتبر
ذلك بكرات صغار جدا في ضوء الشمس كبعض قطر الظل وذلك انفع الاعتبارات فيما نحن بصدده
استشهاد ومن الدلايل على صحة ما ذكرنا في امر المنعطفين انك اذا ادركت صورة النير
في المنعطف بانعكاسين ثم وضعت الأنملة على سطح الكرة فيما بين الطرف الذي ظهر فيه الصورة
والطرف الذي يليك وفي سطح الانعطاف عند حاشية القطعة المقابلة للشمس وحركة الأنملة
يسيرا الى فوق واسفل فانهما تصادف موضعاً عندما فانه يخفى الصورة دون موضعها ويكون



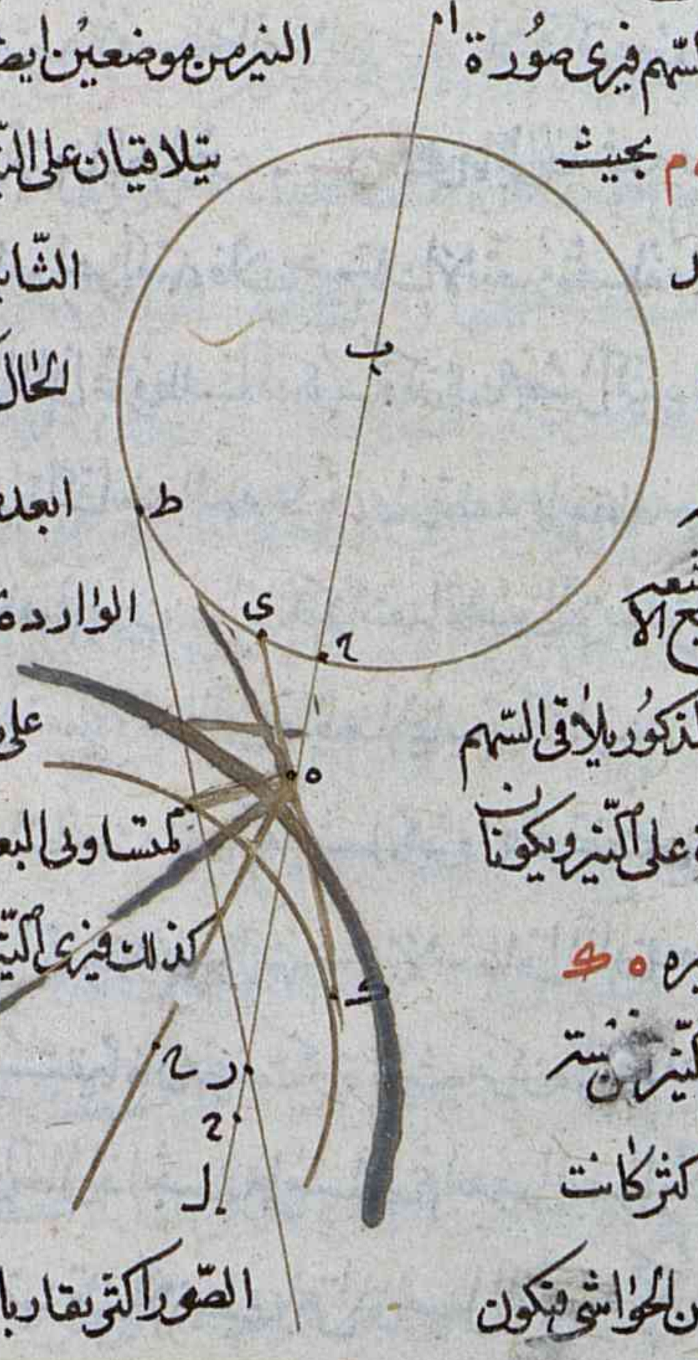
اذ ذاك بين طرف الأنمله وموضع الصّورة بعد ممتد واذا كانت الكرة ممتدة فاذا رفعها عادت
الصّورة ظاهرة وكذا الواظل على الموضع الّذى منه يظهر الصّورة عن النير كثيف دون موضع الانمله فانّه
يدرك الصّورة بحالها ما لم يمسه الظّل الى موضع الأنمله فاذا وافاه بطلب الصّورة وكذلك الحال في
الصّورة التى يظهر في المنعطف بانعكاس وعليك التجربه فيتحقق لك ان الصّورة المدركه انما ترد الى
داخل الكرة من الموضع الّذى سترته عنك وينعطف في الكرة ثم ينعكس فيها مرّة او مرّتين ثمّ ينعطف
في الهواء فيظهر للبصر من الموضع الأخر **استشهاد وتذكرة** ثم ان المعتبر يجد صورة الشّمس في مخروط
الأحراق شديد الضّوء غير ملونه وفي المنعطف بانعكاس متلونه شيا وفي المنعطف بانعكاسين
اكثر بلونا وضيا الى الحمرة وكذا يجد الحال في كثير من الصّور القويه فمزيد تحققنا لما مرّ من ان الانعطاف
والانعكاس يزيدان في كوده اللون ويضعفان الصّورة **تذكرة** واذ قد علمت ان المنعطف الأوّل
ينعكس في نفس الكرة اولا ثم يحدث المنعطف بانعكاس وثانيا ثمّ يحدث المنعطف الأوّل
ينعكس في نفس الكرة اولا ثم يحدث المنعطف بانعكاس وثانيا ثم يحدث المنعطف بانعكاسين
فاعلم انّه ينعكس بالثالث ثم يحدث المنعطف بثلثه انعكاسات ورابعا ثم يحدث باربعة ويمكن
اعتبار ذلك وان كان فيه تعسر واما وراء ذلك فغير معلوم **الأصل الثالث** الهاله ذات
التقاديح **مقدّمة** نفرض عظيمه الكرة المشبه عليها ب ح ومركزها د ويخرج فيها قطر ح د
وليكن ا ب ضوا واردا اليها وفي سطحها و ا في جهة ح عن الكرة فان كان على سمت ح د ه
نفذ على استقامه والا فان كان موازيا للقطر او ملاقيا له من دون سطح الكرة فالحكم ما مرّ في
الكرة المحرقة والأصل الأوّل وان كان ملاقيا عند سطح الكرة اعني على ح فاما ان يكون مماسا
فلا ينفذ او لا فينفذ منعطفا على وتر لأنه لا يصل الى العمود ابدا فليكن على ح ر ويخرج الى
ط ويخرج من ر د ح موازيا لـ ط ه فزاوية ح ر ط مثل ه ح ر وينعطف ح ر
في الهواء على انعطافيه كالتي عند ح فيكون اصغر من باقيه د ح ر اعني ح ر ط و
لينعطف على ر ك فيقسم زاوية ح ر ط فيكون متباعدا عن قطر ح ه فان كان
ملاقيا ل من وراء سطح الكرة فان كان بين ح د فانه ينعطف ويلاقي ح د على نقطه
اقرب من د فاذا التقى سطح الكرة في الجهة الأخرى وليكن عند ر انعطف في الهواء نحو ح ه
قليلا ويكون متباعدا ايضا لأن ا ح قد تبين انه متباعد عن قطر ح ه وان كان التلاقي

على نقطه تحت د فينعطف نحو د غير واصل اليه ثم ينعطف في الهواء الى خلاف جهة العمود متباعدا



ايضا عن ح ه **اخرى** نفرض كرة مشفه مركزها ب والبصر
ا د دايرة ح د فصل انعطاف فصل ا ب ويخرج في
جهة ب وليكن قطب قطعة الأجتماع ح ونهايتها
من جهة اليمين د و د ه ط ر حاشيتي
الأجوف والأوسط ملاقين سهم على ه ر
ونفرض كرة اخرى مركزها على ح ر فمحيطها ان قطع ح ر على نقطه
بين ح ه وكان مركزها من وراء ر مثل ح فان د ه ينعطف من عند سطحها الى نقطه تحت
قليلا وينعطف بعد في الهواء متباعدا عن السّهم الا انه اقرب اليه مما كان اولا اعني قبل الانعطاف
بسبب الثانيه وكذا حكم جميع اشعه الأجوف والأوسط فاذا كان مركز النير على ح ح ومن وراء
ح على بعد بعيد فانه يرى في الأوسط واحدا واعظم قليلا لتضايق الأوسط ومعكوسا وكذا الحال
ان قطع محيط الثانيه السّهم على ه فان قطعه على نقطه بين ه ر وليكن ب فليقطع حينئذ
خط د ه على ح فحكم اشعه الأوسط بحاله الا ان ه ح يلاقي السّهم بعد الخروج عن الثانيه وكذا
جميع اشعه الأجوف التى نهاياتها بين ه ب وهي ما يلي الحاشيه والشعاع الّذى نهايته
ب منها يكون متباعدا عن السّهم فلأن جميع تلك الاشعه متصلة ملتئمة عرضا فيكون بعد
الانعطافين وحصولها في المخروطات المعكوسة كذلك فيحصل النير داخلها فيرى حلقة ايضا
وكذى الحكم ان قطع محيط الثانيه السهم على ر وان قطعه على نقطه من وراء ر وليكن آخر
النهايات ل فان قطعه فيما بين ر ل فحكم اشعه الأجوف التى يلقى الكرة الثانيه بحاله
ونزيد على ذلك ان بعض اشعه الأوسط التى نهاياتها فيما بين الثانيه و ر يجتمع عليه معكوسة
فيرى بها كالحلقة متصلة بالحلقه المدركه باشعه الأجوف وان قطعه على ل او من ورائه فان
اشعه الأوسط التى يلقى الثانيه يلتقي على السّهم بعد الانعطاف الثاني ويصير معكوسة فيرى صورة
النير عند ذلك واحدا مستقيما فان فرضت كرة ثالثه مركزها ايضا على السّهم من وراء الثانيه
فلا يتعسر عليك تبين الحال اذا ابتنيت على ما اسلفت ثم لنعرض البصر مايلا عن الواصل بين مركزي
الثانيه والنير نحو التميز قليلا بحيث يلقى الواصل السّهم بين الكرتين فان كان محيط الثانيه

يقطع السهم فيما ح ه ولا يلقى الواصل شيئا من اشعة الأجوف بين الكرتين فلا بد ان يلاقي بعضا من
اشعة الأوسط دون البعض وهي المتيامنة من الحاشية فيتياسر هي عن الواصل بعد الانعطاف الثاني
ويتيامن الأخرى فيرى النير واحدا ومعكوسا في الأوسط مما يلي الحاشية واعظم قليلا وكذا ان
قطع المحيط السهم على ه وان قطعه فيما بين ه ر وليكن على ى ويكون الواصل يقطع السهم
على ه او من ورائه ولا يقطع جميع الأشعة الأوسط فليقطع اولا الواصل السهم على ه محيط
الثانية على ط فيرى النير في الأوسط لما ذكر ثم ان سطح المخروط المعكوس الذي راسه ه يقطع
سطح الكرة الثانية ولا يكون الفصل دايرة بل مستديرا الى الاستطالة ولنسم الشكل بالقطع
الناقص واذا اخرج سطح ح ر نصفه طولا وليكن الفصل ك ى م ولنسمه المنصف وتصل ه م
ط ه ابعد عن قطره ه ح من ه م ط ه ينعطف ثانيا الى نهاية اقرب الى ح من نهاية ه م
وكذلك جميع خطوط الشعاع التي نهاياتها فيما بين ه ى اذا كان الواصل ملاقيا للسهم عند
تلك النهاية ولا بد ان يجتمع اثنان من الخطوط الواردة من ه او من النهايات التي فيما بين
ه ى اعني التي في السطح ح ر على النير لكون الاشعة متصلة ملتئمة عرضا ولا يكونان



متساوى البعدين عن السهم فيرى صورة النير من موضعين ايضا كذلك باشعة الأجوف
ثم اذا كان شعاعا ه ط ه م بحيث يتلاقيان على النير لو فرض البصر على قطر
ه ح ى ويكون بعد الثانية من ه كالبعد الذي
في ذلك الوضع ففي هذه الحال يكون ه م الأقرب
من القطر ملاقيا على نقطة ابعد من النير و ه ط على
نقطة اقرب ويكون بجميع الأشعة الواردة الى نصفي محيط السسه
المنفصلين بالمنصف المذكور ملاقي السهم على نقاط بينهما فيجتمع
شعاعان منها ضرورة على النير ويكونان متساوي البعد عن في المنصف
وكذا لو كان شعاعان غير ه ط كذلك فيرى النير بهذين الشعاعين في
موضعين آخرين فيرى النير سته مواضع وكلما كان بعد
الكرة الثانية من النير اكثر كانت الأشعة
المجتمعة على النير ابعد عن الحواشي فتكون الصور اكثر تقاربا الى ان تجتمع فاذا زاد

بعد

بعد الكرة الثانية الى ان يخرج عن اشعة الأجوف انعدمت جميعا او بقيت واحدة وكذلك
كلما كان الواصل يلاقي السهم عن نهاية ابعد من ه فان فرضت كرة ثالثة او رابعة فالحكم
موكول الى الناظر والأصول المذكورة كاف فيه **اعتبار** اذا حاذيت نيرا كالقمر
او السراج وجعلت فيما بينه وبين البصر كرتين مشفتين حدا مركزاهما على الخط الواصل بين
مركزي البصر والنير وكانت الكرتان متساويتين ومقتدر في الحجم وكان البصر على بعد من
النير والكرتان متماستين وعلى بعد من البصر والنير فانك تدرك صورة النير من الكرة القريبة
كما تدركها من البعيدة لو لم يكن القريبة اعني انك تدركها معكوسة الا ان هذه الصورة
يكون اضعف لتكرر انعطافها في القريبة واصغر ايضا ثم اذا ابعدت احديهما مكانها
وباعدت الأخرى اما القريبة فالى جهة البصر واما البعيدة فالى جهة النير وليكن المراكز
الأربعة على خط مستقيم فانك تجد بعد تباعدهما قليلا صورة النير كالحلقة من محيط القرت
ايضا والصورة المتوسطة اعظم قليلا وكلما زدت في المباعدة بينهما يتصاغر دور الحلقة
ويتعاظم عرض محيطها ويعظم الصورة المتوسطة الى ان يتصلا فيحدث عند ذلك صورة
مركبة نورية عظيمة ولنسم ذلك البعد بعد المركبة ثم يتصاغر قليلا قليلا الى ان ينمحي الحلقة
ويبقى الصورة المتوسطة اما مستويا او معكوسة بعينها او مشتبهة وكلما زادت المباعدة
زادة الاشتباه وضعف الصورة وصغرها الى ان يضمحل ثم انك اذا ادركت الحلقة فان حافظت
على البعد المحدث لما بين الكرتين وبين كل من البصر والنير وكان البعد بين الكرتين بعد
المركبة وازلت الكرتين عن الواصل بين البصر والنير في اي جهة اردت وجعلتهما مع النير على
سمت الاستقامة او نحوه وعلى البعد المذكور فان الصورة النيرة تصير الى الاشتباه ثم
الى كمودة ثم يضمحل على عرض يسير ولنسمه عرض الدايرة وكلما كان البعد اكثر كان العرض اقل
وان كان البعد اقل فانك تدرك خمس صور للنير من الكرة القريبة احديها من الوسط واربعا
من الحواشي على شبه محيط دايرة واثنين منها مع المتوسط على استقامة واحدة دايما
والآخرين على بعدين متساويين من المطرفة من الثلثة الابعد عن سمت النير والبصر و
قريبين منها وكلما تزيد في المباعدة بين الكرتين فانك تجد الصور الخمس يتقاديان الى
الاجتماع الا ان الثلث المتطرفة اكثر تقاربا او عن كسما تجتمع ثم يشتبه ويضعف ويضمحل

وكذلك كلما ازيد في ازاله الكرتين عن سمت الكبير والبصر يجد عرض الازالة التي يحدث الصور الى حد
الاضمحلال مسافه مقدرة ولنسمه عرض الطبقه الاولى فان جعلت من وراء الثانيه ومن دون
الاولى ثالثه وجعلت الثلثه اولا على سمت البصر والكبير متماسة فانك تدرك صورة الكبير
من القريبه مستويه او معكوسة واضعف من المدركه قبل من الكرتين فاذا باعدت بين
اثنين منها ادركت الحلقه والمتوسط نحو ما ادركت اولا الا ان الاشتباه يكون اكثر وكذا
ان باعدت بين كل اثنين منها الا ان تفاوت الصور يكون اكثر وكذلك ان ازلتها عن السمت
وجعلتها جميعا على سمت واحد مع الكبير ادركت حالة شبيهة بما ادركتها اولا من ادراك الصور
الخمس واجتماعها الا ان عرض الازالة الى حد الاضمحلال يكون اعظم مما اذا كان الاعتبار بالكرتين
ولنسميه عرض الثانيه واذا اعتبرت باربع كرات فعساك ان يجد نحوا من ذلك لكن في نهاية
الضعف والاشتباه واذا كانت الكرات على بعد من البصر بعيد فلا يدرك شيئا اصلا سواء
سواء كانت واحدة او اكثر وكذلك لو كان البعد بينها بعيدا فان الاقرب من البصر عند ذلك قد
لا يستطل بالابعد فيرى منها صورة الكبير كما ذكرناه في الاصل الاول ان امكن **الاصل الرابع**
الهالة البيضاء **مقدمة** بين من اصول الانعكاس انه اذا قابل البصر كرة صقيلة ثم
فرضت على القطعة المقابلة دواير موازيه لنهاية القطعة ولنسمها مبادى فان خطوط
الشعاع المنتهيه الى محيط كل مبدأ منها يحدث بعد الانعكاس سطوحا وهي اما سطوح
مخروطات ناقصة ممتدة في جهة البصر عن الانتاع وهي عن المبادى القريبه من قطب
القطعة او في خلاف جهته وهي المبادى البعيدة واما سطحا مستويا وهو من مبدأ واحد فقط
هو الواسطة بين قسمي المبادى فاذا قابل البصر كرة صقيلة وكانت كرة مشفة ثانية مركزها
على السطح المستوى الحادث فان شعاعا واحدا من المنعكسة سعد فيها على استقامتها فاذا
لقي هرار وين في ذلك الموضع وساير الاشعة المنعكسة في ذلك السطح المحمه بالنافذ على استقامة منه
يكون معه على وضع التباعد في جهة الكرة الثانية فينعطف جميعا في الثانية ثم يلاقي النافذ
على استقامته خارجا فيجمع على الكبير منها اثنان ضرورة فيرى من موضعين غير الاول
ويكون الثلثة على سمت واحد وكل منها في سطح انعكاس ثم ان سطح الانعكاس الذي يمر بمركز
الكرة الثانية يشتمل على كثير من خطوط الشعاع يلقي الكرة بين القطب والشعاع النافذ من

ورائه ويكون الجميع على وضع التباعد في جهة الكرة الثانية فيلاقي كل ما يصل الى الثانية منها
الشعاع النافذ بعد الانعطافين فلا بد ان يجتمع منها اثنان على الكبير ايضا فيرى صورته من موضعين
غير موضع الشعاع النافذ وعلى استقامة موضع النافذ لكون الثلثه في سطح الانعكاس المذكور
وبين ان البعد بين الكرتين كلما كان اكثر كانت الانعكاسات من مواضع اشد تقاربا الى ان يجتمع
ثم سعيد **الاعتبار** اذا بين كرتين مشفتين وجعلتهما فيما بين البصر والكبير بحيث يكون
الواصل بين مركزي الكرتين في سطح قايم على الواصل بين مركزي الكبير والبصر ونقطه عاس الكرتين
على الواصل فانك ترى صورة الكبير من وسط القطعه المقابله لكل منهما كما مر في الاصل الاول
فاذا انحيتهما عن ذلك السمت بحيث يبقى الواصل بين مركزي الكرتين في السطح القايم على
الواصل بين البصر والكبير ولازمت النحيه على النحو المذكور برفق اشهيا الى موضع يظهر فيه
صورة ثالثه منعطفه في الاقرب منهما من السمت ثم عنه في الهواء الى سطح الابعد ثم
منعكسة الى البصر عن سطح الكرة الابعد مما يلي طرفها الاقرب من السمت وعلى بعد من موضع
التماس ويكون قلما تبدو الصورة صغيرة جدا ثم تقدر ما يزيد في النحيه تعظم الى
ان تصير اعظم بكثير من صورة الكبير المنعكسه الى البصر عن سطح تلك الكرة بانعكاس مجرد واذا
اعتبرت صورة القمر ما بين التربيع والتبدر على النحو المذكور فستظهر لك من خمس مواضع
بعينها وذلك اذا قابلت القمر والكرتان سدلت وتحوف عنه قليلا وليكن الاعتبار
قبل ان يقوى الظلام بل في اوايل الغلس الى اواسطه ويجعل مراكز البصر والكرتين والقمر
في سطح واحد عند الحس من سطوح الانعكاس ثم سيرى في وضعي الكرتين احديهما بالقياس
الى الاخرى فساهما في تلك الحركة المضطربة اذا ظهر لك من محدب الكرة التي هي ابعد من
سمت القمر صورة او صورتين فلا تشك في انها صور للقمر و**ارح** ه الى الكرة الاقرب من
سمته ثم منعطفة في الاقرب ثم عنها في الهواء الى سطح الكرة الابعد ثم منعكسة عنها الى البصر
واذا حافظت على ذلك الوضع وتصرفت في التقديم والتاخير بينهما على وجه لا يخرج بسببه
احدى المراكز الاربع عن سطح الانعكاس المتصور ولا يمحي احدى الصور عن البصر وسهتدي
اليه بالتفطن وملازمه الرفق وجدت دايما ثلثا منها على خط هو في سطح الانعكاس وثنتان
اخريان يتحركان من عند احدى المتطرفه من الثلثه الاخرى حركتين متساويتين على محيط

٥٨٢

دايرة الصورة الوسطانيه تساوقهما فى الحركة فيكون معهما دايما على خط واحد وهى عند منتصفه
فاذا انتهيا الى المتطرفه انتهت ايضا اليها وهى تتحرك على قطر تلك الدايرة المنتهى الى المتطرفتين
واذا انتهت الوسطانيه انتهيا الى الحد التربيع الى المتطرفتين وان فعلت ذلك مرارا تجد
الحال فيها على نحو واحد واذا اشارفت الاجتماع واتصلت حدثت صوره نوريه من الجميع اعظم
واقوى بكثير من صورة القمر المنعكسه الى البصر بانعكاس مجرد ثم عن كسب ما يتصاغر الصورة
حتى تمحو واذا باعدت قليلا بين الكرتين ثم اعتبرت ذلك وجدت الامر كذلك الا ان الدايرة
حينئذ تكون اصغر وهكذا تتصاغر بحسب تزايد البعد بينهما الى ان يجتمع الجميع ويحدث
صورة عظيمه اعظم مما ذكرت لكونها عن خمس صور والاولى عن اربع ثم تتصاغر ايضا
بحسب زيادة البعد الى ان يضمحل عن اقرب قريب فذلك عند عرض عن سمت البصر والنير اعظم
من عرض الطبقة الثانيه الهاله المفرجه ولنسمه عرض الهالة البيضاء وللناظر فى اصول
المناظر سبيل الى تبيين كيفية الادراك المذكورة فى هذا الفصل واقامة البرهان على ما تجده
بالعيان ان سلك وصل اليه **لطيفه** ومما يناسب ما ذكر انعكاس صورة النير عن خمسة
مواضع من سطوح المياه فى الاوانى وذلك اذا صب الماء فى اناء بحيث لا يملؤه وحركة الاناء
حتى يصل الى اعالى حرفه ثم وضع الاناء وخلى حتى يقر الماء فيه مراة ثم يحرس ان ينعكس الى البصر
من وسط سطح الماء صورة ضوء اما ذبالة او كوة نافذة الى ضوء النهار فى بيت مظلم والاحسن
ان يكون صغيرا مستديرا وليكن الاناء بحيث يتسع من اسفله الى اعلاه مثل الكاسات
الصينية فعند ذلك اذا تاملت ادركت الصورة بالانعكاس من اربع مواضع اخر مجاورة
لحرف الكاس وليتوهم سطحا يمر بالبصر والذباله ووسط سطح الماء حيث الصورة المتوسطه
وسطحا اخر يقطع الاول على قوايم ويمر بالصورة ايضا فيتسع ذايرة النهاية بهما فيدرك
من هذه المواضع ضوء المضىء وعلة ذلك ان سطح الماء الواقف حينئذ الذى يكون قطعه
من كرة مركزها مركز الاثقال لا يتصل على تلك الاستدارة بحرف الاناء بل يحدث عنه
لها بتمن جميع الجوانب تقعير يسير جدا فيكون الجزء من سطح الماء الذى يتصل بحرف الاناء
مراة مقعرة اسطوانية بل حلقيه فيدرك صورة النير من التقاطعين الاولين ضرورة
لان فصل الانعكاس عليهما يكون بمنزلة قوس انقطاع المقابل فينعكس الصورة عنهما

ضرورة

291

٥٨٤

ضرورة وكذا من التقاطعين الاخرين الا ان وضع الفصلين الاولين يكون على ارتفاع الاناء والاخرين
على الاعراض ولذلك يكون هذه الصور الاربع معكوسة ولا يعطى شكل المضىء صحيحا سوى انها
يكون على استطالة اذا كان المضىء ذباله فاذا كانت دايرة النهاية صغيرة اتصلت الصور الاربع
فصارت حلقه تحيط بما فى الاناء من الماء واذا كانت الصور الاربع فصارت كثيرة ثم حركت
البصر حتى تحركت الصورة المنعكسة من وسط سطح الماء فان تحرى ان لا يخرج البصر عن السطح القائم
الاول فان الصورتين المتيامنه والمتياسرة يتحركان مع المتوسطه دايما الى ان يجتمع اربعة
منها عند الطرف ثم ينعدم وهذه الصورة التى ترى من حافات الكاس لا ترى مواضع خيالاتها
لصغر المراة عرضا وكونها مقعرة والمتوسط يرى موضع خيالها غالبا الا انها بعد الاتصال
لا يرى موضع خيالها ايضا اعنى خيال الجزء المتصل فيدرك الصورة فى سطح الماء وعلى ذلك
فقس حال سطح الماء المتصل بجميع الاجسام التى لا يغمرها حتى ان جزء سطح الماء المتصل
باسافل الخيالات من داخل وخارج يكون ايضا كذلك والسبب فيه حدب اعالى حرف الاناء وهو
ما يبس الرطوبة الى نفسه واجتذابها اليه فيتصل الجزء المرتفع من سطح الماء بالحركة بالحرف من
الاناء الذى وافاه ويتصل ما يليه من الماء به والثالث بالثانى وعلى ذلك لتفاق المجانسة التى توجب
الاتصال وقد يعاضد والثقل الموجب للانفصال اذا لم يكن قويا مقهور وقد يتشايع اجزاء المتصل
الواحد بعضها بعضا فى انحاء الحركات هسهه وان كانت على خلاف مقتضى الطبيعة وقد
شاهدنا ان صببنا الماء من الكوز فى دواة وكان بين حرف الكوز وسطح المداد فى الدواة
مسافة يسيرة فاتصل الماء من حرف الكوز الى سطح المداد فلما امسكنا الكوز وكاد الماء الذى
فى هو هو يرجع الى داخل شايع الجزء المتصل بالمداد جزء منه مرتفعا عن الدواة حتى داخل
الكوز واذا ذلك فيرتفع اطراف الماء متصلا الى فوق فيحدث التقعير المذكور **تنبيه**
فاذا كان الحباب صغيرا انعكس الضوء عن سطحه وهو مراة محدبة وعن التقعير المتصل به وسيل
الصورتان وكذى ينعكس من بقعة داخله فاذا كان حباب كثير متصلة فينعكس عن كل منها
كذلك فيتصل الصور فيحدث البياض المشاهد فى الزبد وامثال ذلك ولذلك يوجد البياض
فى اسافل الحباب الكبار دون اعاليها فاما اذا اصغرت جدا فتتصل واعتبر ذلك فى الزبد الذى
تطعو الدهن بقرب الذباله تجد ذلك بينا **الفصل الثالث** فى كيفية تولد الالوان وذلك

ما افاده مشكل علوم الأولين حرس الله كماله في شرحه لكتاب الكليات من القانون ابسر الله اعمامه مقرونا بعافيه سامله فان فيه كل العلم وان كان شرحا لنصف العلم بقلبه لشريف لفظيه تيمنا وتبركا ٥٨٥

قال لا زال مفيدا ان من الأجسام ما هو شفاف عديم اللون ما دام شفافا ومنها ما هو كثيف من شانه ان لا يوجد خاليا عن لون ما والكثافه مطلق ماده بازاء التخلخل واحرى بازاء الشفيف والشفيف والكثافه ايضا يشتدان ويضعفان فان الهواء اشف من الماء والماء اشف من الارض وايضا من الأجسام ما له نور ومنها ما ليس له نور والنور ايضا يشتد ويضعف وذوات النور منها سماوية كالنيرين والكواكب ومنها عنصريه كالنار ومنها مركبة كاللآلي والجواهر والذهب وبعض النباتات واعين الحيوانات واجنحه بعضها وبعض اخلاطها الصفراويه والدمويه

اقول المركبة ايضا عنصرية كالنار لكن الفرق بين النار وبين اللآلي وسايرها ان النار اقرب الى البساطة حتى انها يظن بسيطا كما هو مشهور قال دام مفيدا والنور ينفذ في الشفافات لا بمعنى انه ينتقل من محل الى محل بل بمعنى انه يحدث منه فيما يحاذيه نور اضعف منه وينعكس عن سطوح الكثيفات وعن سطوح ما بين الشفاف والكثيف وينعطف في مخالف الشفيف فلذلك ينفذ انوار الشمس والنار والبصر في الهواء وينعكس من الارض اقول ذكر البصر ههنا انما على الوهم المشهور ويعني انه لو صح ان له نورا يخرج منه الى الهواء لكان ينعكس وينعطف كساير الانوار قال دام مفيدا واما الماء فينعكس النور من سطحه وينفذ في جرمه مستويا او منعطفا لكونه في الشفيف متوسطا بين الهواء والارض وكذلك الجمد والزجاج والبلور وامثالها والالوان كلها يتولد من هذه الكيفيات اعني من الشفيف والكثافه والنور والظلمة والمتوسط في الشفيف كالجمد والزجاج اذا انصاغر اجزائها وتعاكست الانوار من بعض سطوحها الى بعض وانعطفت في مخالف الشفيف حدث البياض ويعتبر ذلك في الثلج والجمد المدقوق وفي حال الصبح ايضا فان البخارات والغبارات المرتفعه عن الارض اذا وقع عليها شعاع الشمس انعكس من بعضها الى البعض فابيض الافق ولم يبيض فافوق تلك الطبقه لقلة الابخرة هناك مع ان الشعاع يقع عليه ثم اذا غلب الشعاع اصفر الافق ثم احمر وبعكس ذلك الشفق وسبب من ذلك اختلاط الاجزاء الصغيرة البخاريه والغباريه المرتفعه من الارض ولها سطوح مختلفه ينعكس عنها النور بالاجزاء المشفه مع ان النور قليل يقتضي البياض واذا غلب النور فيها حدث صفرة ثم حمرة

اقل

اقول وتحقيق السبب لذلك ما اورد آخر مقالة الاظلال من اللواحق قال دام مفيدا واما السواد فهو يتولد من الكثيف الصرف وعدم النور واعتبر ذلك في الراح والعفص فان في الراح قوة النفوذ لحدته وفي العفص قوة القبض فاذا اختلطا نفذت اجزاء الراح في خلل اجزاء العفص لقوة نفوذه ٥٨٦
وضغطها العفص لقوة قبضه فخرج ما في خلله من الهواء المشف وخلص الكثيف فاسود المجتمع منهما ولو كان بدل العفص قابض آخر كالاهليلج احدث ايضا السواد اقول ومن الشواهد على ما ذكر انك اذا جمعت شيئا من الثلج في كفك وقبضت عليه قبضا قويا حتى يتماسك اجزاؤه ثم غمسته في ماء حتى ينتشر في اجزائه ثم اخرجته من الماء وحدث حينئذ في لونه اسوداد ثم اذا اخذ الماء يخرج من خلله فانه يأخذ في الابيضاض ويعتد بما يخلو من الماء يزيد بياضا وذلك نظير لما دام مفيدا والتراب كثيف لكن لاختلاط اجزاء الهواء الشاف باجزائه يرى اغبر فان ما نجر الماء صار الى السواد اقرب مما كان لكون الماء الى الكثافه اقرب من الهواء واوراق الشجر والزرع بعكس ذلك فانها يرى اخضر للمائيه التي فيها واذا احمت وتبدلت المائيه بالهوائيه اصفرت ثم ابيضت والحطب اذا اقتبس النار صعدت الاجزاء المائيه والهوائيه التي خالطت الارضيه وخلصت الارضيه الكثيفه فاسودت ثم اذا الح عليها النار فرقت بين اجزائها وحللها فداخلها الهواء ضرورة الخلاء فصارت رمادا انصرف الى البياض فاما حدوث الالوان بين البياض والسواد فلها طرق كثيرة يدرج في سلوكها المتحرك من البياض الى السواد منها طريق في الصفرة يصير اولا بمخالطة الكثافة والنور العلس مسا ثم اترجيا ثم زعفرانيا ثم ناريجيا ثم ناريا ثم يزداد فيها الميل الى السواد بحسب ازدياد الاجزاء الكثيفه ونقصان النور حتى يصير اسود ومنها طريق في الحمرة يصير اولا ورديا ثم شقائقيا ثم ارجوانيا ثم بنفسجيا ومنها طريق في الخضرة يكون فستقيا ثم كراثيا ثم ريحانيا ثم جوزيا ثم بادنجانيا ثم نفطيا ومنها طريق في الزرقة يكون سماويا ثم فيروزجيا ثم لاجورديا ثم نيليا ثم كحليا ومنها طريق في الكدورة يكون اغبر ثم ادكن سمحونيا ثم طحلبيا الى غير ذلك ويكون الجميع بحسب اختلاف الاجزاء في الشفيف والكثافة والنور والظلمة وربما تركب بعض الالوان بالبعض فحدث لون غيرهما كالاخضر الذي يحصل من تركيب الاصفر بالاسود والازرق وكالزنجاري الذي يحصل من تركب الاخضر بالابيض وهذه التركيبات التي لا نهاية لها قد يقع بعضها في اجزاء صغار من النبات والحيوانات بحيث يتعجب من كثرتها في جسم صغير من يشاهدها اقول وهذا آخر ما افاد في هذا المقام

تنبيه البياض المشاهد في السحاب انما هو لان الضوء يرد الى اجزائه الرشيه القريبه
فينعطف فيها وينعكس عنها ويصدر ثانيا ثم يصادف كرة اخرى فينعكس وينعطف الى ثم الى ثالثة و
رابعة ويكثر هذا الورود والصدور فيرى البصر من كل جزء منها اضواء كثيرة منعطفة ومنعكسة
وثانية وذلك هو البياض فان قوي بلغ حد الاشراق وبهر البصر كما في الشمسيات وانما ذلك
لغلبة المنعطفات فان المنعكسة وحدها عن الاجزاء الرشية يضعف لسدها واما المنعطفة
وحدها او مع الانعكاس فكثيرا ما يوجب القوة كما في اعالي مخروط الاحراق وحواشي المنعطفات
بانعكاس وانما لا يوجد هذا البياض في جميع اجزاء الرش عند يكون الهالة والقوس لان
الرش اذ ذاك يكون يسيرا متخلخلة وانما يظهر البياض اذا كانت متكاثفة جدا وانما يكون بعض
السحب سودا لان الضوء النير اذا انتهى اليها يكون قد تلاشى او ضعف جدا يظهر ذلك في السحب
التي بعض اجزائها بيض وبعضها سود ويمكن ان يكون احيانا لكون اجزائها ذات الوان الى السواد
ما هو واما البياض المشاهد في اجزاء الجمد فلانه يشتمل على اجزاء هوائية مستديرة فيحدث
في الجمد بقعيرات مستديرة غالبا سطوحها صقيلة فهي مرايا مقعرة باعتبار الجمد محدبة باعتبار
الهواء فينعكس اشعة البصر عن جميع القطعة المقابلة من المحدبة والمقعرة اعني جميع سطح كل كرة
الى ضوء الهواء فيحدث البياض المستدير على ما يشاهد وكذلك البياض المدرك من جزء هوائي
تصاعد من اسفل الماء الى سطحه تنبيه من المشاهد اذا كنا على بعد من السحاب او الدخان
والضباب ادركناها اكثف واشد بياضا مما ادركنا بالقرب منها او حصلنا فيها والسبب فيه ان
البصر يدرك حالة القرب مبصرات يكون في خلل السحاب او من ورائه فيمتزج الوانها بالوان
اجزاء السحاب وهي رش متراكم فينكشف بياض السحاب بالوانها ويمتزج بها واذا كان على بعد فيستر
الوان المبصرات المذكورة فيخلص الى البصر لون اجزاء السحاب وايضا فان التفرق الذي بين
اجزاء السحاب يخفى من بعد فيدرك كثيفا متصلا وذا بياض قوي والحاصل ان القرب يظهر التفرق
والصور التي يتخلل التفرقات فيمتزج البياض بغيره كما ترى من وراء الثوب السخيف النسج المتلون
فيظهر رقيقا ومشفا والبعد يخفي التفرقات فيتصل البياض ويظهر الكثافة وقد علم من ذلك ان
البياض العرضي الوارد من السحاب على ما يقرب اضعف مما يرد على ما يبعد منه حاصل فقد
علم ان الضوء واللون الوارد قد يصير على بعد ما اشد مما يكون القرب القريب لخلوصهما عن سوء

ما كسبتها

ما كسبتها بالقرب وليكن هذا على ذكر منك تمثيل ومثل ذلك يدرك في المسموعات ايضا
فاذا اصوات الطبول التي تضرب في ازدحام كداخل سوق يسمع على بعد بعيد من السوق اذا كان
بعيدا عن الازدحام واللغط اصدق مما يسمع على بعد قريب اقرب منه اذا كان يلي الازدحام او يكون
فيه ايضا هذا ومثل ما ذكرنا من ادراك كثافة السحاب وبعده كثيرا ما يشاهد في الادحي المرتفعة
من شواخير الحصى فانها ترق ويكيف نمائها في مائها وحر المجر فاذا كثف ونظرت اليها وانت
منها في جانب الشمس رايت البياض قويا واذا رقت ضعفت تنبيه ونظير ما ذكرنا انه
اذا انطبق السحاب ونظرت الى قبة ممدودة مستديرة عن بعد فانك ترى ضوء السحاب بالانعكاس
من جانبي القبة اشد مما يدرك من وسطها ولذلك ضوء الهواء ان لم يكن سحاب وكذلك لو كان
البناء المرد مخروطا مضلعا وبعض سطوحها مواجهة والبعض مايلة فانك تدرك البياض
من المايلة اشد وذلك لان السطوح المواجهة يظهر معاينها للبصر اقوى من الظهور عن المايلة اذ
ذات مغلب في المواجهة الصور المستقيمة على المنعكسة وفي المايلة يغلب المنعكسة واذا كانت
سطوح هذه الابنية خضرا لوان كان هذا الادراك ابين والله اعلم بالصواب الفصل الرابع
في سبب تغاير التقازيح الوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة
والدكنة والبياض حسبما يحدث من صورتين ضوئية واردة الى البصر بالانعكاس او الانعطاف
او بما يتركب منهما وذلك ان كل صورتي ضوء اذا تقاربتا وبينهما ظلمة فاذا اشرقنا الاتصال
ظهر فيما بينهما زرقة نورية كما يشاهد في اصل الذبالة لاختلاط الظلام بما يكتنف الصورتين من
ضوئهما الحادث في حوالي مخروطيهما واذا كانتا بعيدتين ولم يميز البصر فقد يكون المدرك منهما
زرقة فقط فاذا اتصلتا حدثت صورة نورية قوية اعظم من كل منهما منفردة وهذا المعنى مما
يمكن اعتباره في كثير من الصور المستقيمة والمنعكسة والمنعطفة الا انه اكثر ما يوجد في المنعكسة
والمنعطفة ثم الصورة المستقيمة على ما تعطيه الاصول السالفة فان الجانب منها الذي يلي سطح
مخروط الشعاع اضعف من الذي يلي السهم واشد اجتماعا واشتباها وتزداد هذه المعاني اذا عرض
لها انعكاس وانعطاف وهذه الضعف والاجتماع يحدثان فيها معنى هو الدكنة بالقياس الى وسطه
فاذا نظرت الى الصورة الواردة من نير كالقمر او السراج في حواشي المنعطف بانعكاس او انعكاسين
مان تحركت البصر من السهم الى الحاشية فانك تدرك صورة النير دائما في الاوسط واحدة وما يلي

الحاشية اعظم لان تضائق المخروط هناك اشد فاذا دخل البصر الأشعه المشاه فاول ما يدخل تبدو له ٥٨٩
صورة اخرى من نهاية الحاشيه ثم يتقارب بان فيحدث عند حد من القرب الزرقه النوريه وبعد ذلك
عند الاتصال الصفرة النوريه كما في وسط الذباله وعند الانتهاء الى الحمرة المخروط التي اذا
جاوزها البصر خرج من المخروط الى كمه النوريه وهي الحمرة المنتهيه الى الظلام كما في اعلى
الذباله ولأجل ذلك يدرك الألوان على هذا الترتيب في القوس الحادثه على الجسم الأبيض عند
اعتبار امر المنعطف بانعكاس ولو احدث مرآة ينعكس عنها الضوء على النحو المشروح في
المنعطف بانعكاس واعتبر الأمر فيها بالوجهين المذكورين في المنعطفين ادرك الحال على ذلك النحو
وقد يحدث بدل الزرقه الخضره وقد يحدث بين الزرقه والصفرة الخضره وبين الصفرة و
الحمرة لون متوسط بينهما واسبابها لا يخفى على الفطن وغير خاف ان السبب لا قوى فيها قوة
الصورة النوريه بحيث يميز مراتبها المقاربة لونا عند الحس وكذلك اذا كان سطح المبصر ذا اجزا
صغار مختلفه صقيله وكان لون المبصر الى السواد ما هو وقابله النير القوى حاذت لأجزاء
مرايا وانعكست صور النير من كل منها الى البصر مثنى او فرادى متقاربة او متصلة من اوسط
المخروطات وحواشيها فيظهر لذلك تعاريج من الزرقه والخضره والصفرة والحمرة تفوق الحصر
كما يشاهد في اريش الطيور وبعض اعضاء الحيوانات واجزاء النباتات وغير ذلك وربما
شاهدت ذلك في الأهداب وبعض شعرات الحاجبين اذا حاذيت قرص الشمس والبصر مستطل
بالحواجب وما فوقها قليلا **تذنيب** ومما يشاهد من الكرة المشفة حصول قوة
الأضواء الممتزجه اذا كانت متشابهة وضعفها اذا كانت متباينة واعتبر ذلك بان يقبل
الكرة من الجهة الأخرى جسما مسفر اللون مستوى السطح قريبا جدا من الكرة وينظر اليه
فانك ترى عليه دايرة مضيئة الا انها ينقسم الى متطرد ودايرة وسطى والحلقه اشد اضاءة
بكثير من الوسطى واوسط الوسطى اضواء قليلا ونقطه المركز مضيئه جدا وانما ذلك لان المتطرد
حاصل من امتداد اشعة متشابهة في الانعطاف فقوى والوسطى من اشعة متساسة لأنها الأوايل
الأواخر من المنعطفه ونقطة المركز لعدم الانعطاف وايضا الاجتماع اشعة مبدا عند القدر و
من وسط الوسطى لأن الأوايل ثم اقوى لانعطافها يسيرا ويكون حينئذ عرض الحلقه اقل من نصف
قطر الوسطى بكثير ثم اذا باعدت بين الجسم والكرة قليلا قليلا رايت الوسطى يتصاغر

والحلقه

294

والحلقه يزداد عرضا وهكذا الى ان ينعدم الوسطى ويصير الحلقه دائرة مضيئة جدا وذلك عندما يكون ٥٩٠
سطح الجسم مارا بنقطه ا ب في الشكل المرسوم لمخروط الأحراق وبعد ذلك يتصاغر الداير المضيئه
الى ان ينعدم ايضا وذلك عندما يكون سطح الجسم مارا بنهاية المخروطات المحرقه وبعد ذلك
فلا يرى ضوء يعتد به في موضع السهم لانعدام ضوء الأجوف ويسد ضوء الأوسط الا انه
لا يكون ظلا محضا بل ضوءا ما الى ان يضمحل ومن ذلك يعلم لمية الأحراق على ابعد المخصوص
فان ما مر في الكرة المحرقه لا يخفى ضعفه واذا كان الجسم المقابل للكرة منكسف اللون فانه
يظهر للحلقه بقاع محيط بها دايرة تكودة بينهما من داخل دايرة الى سمت صفرة او
بياض يليها دايرة زرقه ضعيفه اذا وقعت النظر وان نظرت الى داخلها فوق حتى يرى
قطع الاجتماع بانعطاف واحد رايت على محيطها هذه التقاريح ظاهرة جدا ويظهر القطعه
للبصر كالقطع الناقص لمكان ضوء العرض الثاني فهذه لازمه لهذه المنعطفات وانما
يرى في قطع الاجتماع اصدق مما على الجسم المقابل خارج الكرة لأن الألوان والأضواء الحاصله
في السطوح الصقيله اشد اجتماعا منها في السطوح ذوات المسام الكثيرة ولا تعدد
الانعكاس يضعف الضوء واللون فتقاريح المنعطف بانعكاس اقوى من الثاني وهكذا الى
الرابع ولا يبعد ان يصير الصفرة النوريه في الثالث والرابع الى البياض **الفصل الخامس**
في كيفية حدوث القوس بعرض مركز البصر بين مركز الشمس ومركز كرة مشفه صقيله وليكن
ب ا ح و ا ح خطا مستقيما ويخرج من ح عمود ح ى ثم نفرض
الكرة انها يتحرك متباعدة عن خط ا ح بحيث لا يزايل
مركزها العمود فاذا زال مركزها عن خط ا ح مال المخروط شعاع
البصر المنعطف بانعكاس على جرم الشمس ولا يزال الشمس بحسب تباعد الكرة عن خط
ا ح يتقارب من حاشية المخروط في جهة حركة الكرة ويرى بصورتين في موضعين من
الكرة مما يلي خط ا ح وكلما تباعدت الكرة تقاربت الصورتان الى ان يتشارفا
التماس فيقوى النور ويحدث عند ذلك تغير اسما نحو تبته ان خالطها ظلمة او خضره
ثم اذا دخلتا تقوى ى الضوء فضل قوة و

يحدث عند ذلك صفرة نوريه ثم تتصاغر الصورة الممتزجه ويحمر الى السواد ما هو الى ان يضمحل

وذلك عندما يحصل الشمس خارج المنعطف بانعكاس ثم ان الكرة ما دامت بريد بعدا عن خط ا ب ح
فان المنعطف بانعكاسين يريد قويا من الشمس الى ان يحصل داخله فيظهر فيه بعكس ما حفيت في الاول
فيكون في اول ظهورها حمرة ارجوانية ثم صفرة نوريه ثم زرقة فيه ثم ضوء لا يحس به حتى الاحساس
لانعدام احدى الصورتين او انفصالهما متباعدتين فاذا كان في الهواء رش كثير متراكم احدث
الاجزاء الرشيه المنتظمه على دايرة تودى كل منها صورة من الصور المذكورة بما يقتضيها عروضها
صورة قوسين على ما يشاهد اما الصغرى فاعلاها احمر ثم صفرة ثم زرقة واما العليا فبعكس
ذلك ويحجب ما وراهما عما يظهر فيهما من الالوان والاضواء يكون الهواء الذي بين القوسين اظلم
جدا مما فوقهما وتحتهما لكون الاجزاء التي بين القوسين خالية عن صورة الشمس دون ما وراهما
او جميعها تودى صورة الشمس مثنى او فرادى غير انها لا يتقوى على البراى الى البصر لكنها تكسر من
قوة الظلام ما يحس به واذا اعتبر هذا المعنى في كرة بلور صحيح الاستدارة وجد الامر كذلك
في صورة الشمس والقمر والسراج والضوء العرضي الذي على الاجسام البيض ثم ان القوس
العليا يكون اقل عرضا واضعف وذلك ان صورة الشمس اذا ادركت في المنعطف بانعكاسين
كانت اصغر مما اذا ادركت في المنعطف بانعكاس بفضل عظم المنعطف بانعكاسين وانفراج
الاشعه فيه فيدرك قدر المسافة التي يحدث فيها الشمس الاثر في المنعطف بانعكاسين اصغر منها
في المنعطف بانعكاس ويكون القوسان متوازيين وفي سطح واحد قايم على الافق بما هو المشاهد
لان الاجزاء التي يحدث فيها هذه الاثر هي كذلك عند الحس ومن الواجب ان يكون البعد بين
القوسين يختلف بحسب اقدار الكرات الرشيه وكلما كانت اكبر كان البعد اكثر وكذلك كلما كان
البصر اقرب من الكرات المحدثة كانت القوسان اصغر وكذلك البعد بينهما وقد ذكر الشيخ انه شاهد
ذلك فقال وقد رايت بجبل بين اسورد وبين طوس وهو مشرف جدا كان قد اطبق تحته غيم عظم عام
وهو دون قلله عبسا فر بعيدها لكن الهواء الذي كان فوقه كان بهذه الصفة وقد كانت ظهرت
هذه القوس على الغمام ونحن نيزل عنه الى الغمام فيرى هذا الخيال ما بيننا وبين الغمام المتراكم
منسجا على السحاب ملتئم الاستدارة لا يعص عن الدايرة الا قدر ما يكسره الجبل وكنا كلما
امعنا في النزول صغر قدره ونقص قطره حتى صارت دايرة صغيرة جدا فلما وتها من السحاب وكربا
نخوض فيه اضمحل ولم يتخيل بعد **تكملة** اذا توالت كرات رشيه على العمود الواصل بين مركز

البصر

295

البصر والشمس والبصر بين الشمس والرش تشكل بين الشمس وكل منها ينعطفان بالانعكاس اول
وثان فلو كانت السهام من جميع الكرات متوازية كانت الزوايا التي عليها تتقاطع محيطا
المنعطفين من جميعها مع الواصل متساوية لكون محيطات المنعطفان بانعكاس متوازية
وكذا محيطات المنعطفات ثانيين لكن السهام لما كانت متلاقيه
عند مركز الشمس فالمحيطات المذكورة موضوعة على التقارب ولا
نقطه من الواصل الا ويمر بها محيطا منعطفين من كرة او كرتين والزاويتان
اللتان يحدثان عندهما مما يلي الكرات يكون كلما بعد النقطه را وبا اعظما وهما زاويتا
ارتفاع القوسين اللتان يوتران نصفي القطرين فكلما كانت النقطه ابعد كان
القوسان اعظم على ما شاهده الشيخ وبالعكس وايضا اذا قرب النير من
الكرات اتسع المنعطفات وبعد موضع تقاطع المنعطفين عن الكرات فيكون
حدبه المنعطف التي يرد الى البصر من كرة ابعد عن الوسط فعظم دايرتا القوسين

الفصل السادس في كيفية حدوث الهالة ذات القوارح بعرض مركز الكرة

وليكن ح بين مركزى البصر والنير وهما ب ا على خط ب ح ا ويخرج من ح عمود ح د على ا ب
فاذا كان الهواء الذي بين البصر والنير رش باملو امن الرذاذ المتراكم فان الكرات التي
يكون مراكزها على الواصل بين البصر والنير يكون البصر في وسط مخروطات احواقها ويظهر
للبصر الصور النيره العظيمه من الاجزاء التي تلتئم ثم اذا جاوزنا الى الكرات التي تسامت عنها
مثلا فان البصر يميل عن اواسط المخروطات الى سيار حواشيها ويرد الصورة النيره منها
الى البصر عن جانب اليمين واحدة ومقتدره العظم وسعير لونها الى ان يحصل البصر عند عرض
الداير ويشهى الى الكمودة فاذا كانت هذه الصور قويه تشكلت دايره نيره ضاسه المراى كا لنير
بين حول النير يحيطها حلقه تكاد ينفرج ويكون الى الكمودة هي ثم تتشكل حول الدايرة
من الرذاد دايرة ثانية منفرجة من اجل انعطاف صورة النير الى البصر في
على عرض الطبقه الاولى المذكورة في اصل هذه الحالة فيحدث حفرة بينه القوارح عرضها
اعظم من قطر الدايرة الصاسه ويكون الوانها التي يلي النير خضرة او زرقة ثم صفرة ثم حمرة
الى الكمودة فان كانت الصور قويه فيحدث حلقة ثانيه اعظم عرضا من الاولى وعلى

التقاريح الأولى الا انها يكون اضعف الوانا واخفى تقاريح وليس ببعيد ان يحدث ثالث ايضا الى ان
يضمحل الصور المنعطفة وقد شاهدنا ذات ليله من الأيام البيض هاله ذات تقاريح حول القمر
وكانت عند المركز منها الدايرة الضبابيه ثم الحلقه المتفرجة الأولى ثم الثانيه ثم حلقة الالوان
لها سوى ما كان يبدو من زرقة السماء ثم الهاله البيضاء وذلك بحضرة العلمه حتى بآثار
السعود والهالات التي ترى حول الشرح جميعها يصح ان يحدث على النحو المذكور لولا ما يذكره
الا انه لم يشاهد منها الهاله البيضاء بل الدايرة الضبابيه والطبقه الأولى واما الثانيه
فعلى الندره وعرض الثانيه فيها اضيق من عرض الأولى وعرض الأولى احسن من نصف قطر
الضبابيه وفي القمريه بعكس ذلك ويكون مستديرة لأن القدر من الذباله الذي هو اقوى
اجزائها وفي وسطها هو الذي يفعل الاله الأقوى دون حرفها المتطرفين لضعف الضوء فيهما
وذلك الصدر ليس فيه كثير استطالة فلذلك يحدث الهاله غالبا مستديرة وقد يرى مستطيله
اذا قرب البصر من الذباله حدا وانما ترى عند الهبوب عن النوم اوضح واصنع لونا لما مر من ان
الروح الباصر ما لا يتكيف باللون الوارد لا يدركه البته واذا كان يرغلظ ما كان اشد تكيفا
وعند الانتباه من النوم قد يكون فيه كثافه ما فاذا اعمل النفس الحس حدث في الروح حركة
ضرورة ملطفة ولا يكشف ذلك الكثيف الا وقد يضعف صورة الهالة ويعظم هذه الهالة
بحسب بعد البصر عن الذباله ويضعف الوانها وسبب ذلك بين على ما مهد في الأصل واما المانع
المذكور فهو ان هذه الهاله اذا احجب بعضها بكثيف دون الذباله انعدمت البقيه وان لم يحجب
محلها بالكثيف وكذلك قد يوجد دايرة ضبابيه للقمر ضعيفه والجو صحو ويكون كما ذكر فلو كان
حدوثها عن الانعطافات المذكورة لكان ينبغي اذا احجبها الكثيف ان يبقى القدر الذي لم يحجبه
ظاهرا للبصر مع نسبة المضي كما في ساير الهالات واذ ذاك ففي سبب حدوثها توقف ولنسمها
الخياليه ولم يتفق ليله حدوث الهالة القمريه المذكورة او بعض فيها هذا المعنى ولا شك انها
لم يكن خياليه لما شاهدها خلق كثير وبعد ان بعرض الخواف مغوفي زمان معينه لا يصار ظاهر
حتى يرى مثل ذلك طايفه من ليله بعينها وشاهدنا ايضا ليله شتويه هاله قمرية ذات تقاريح
هي الضبابيه والطبقه الاولى الا ان عرض الضبابيه دايرة صغيرة كالضبابيه محيط بالقمر هي اقوى
ضوءا اكثر من الضبابيه ولم يظهر لها تقاريح اصلا وكان بياضها متشابها وبالوجه المذكور في حدوث

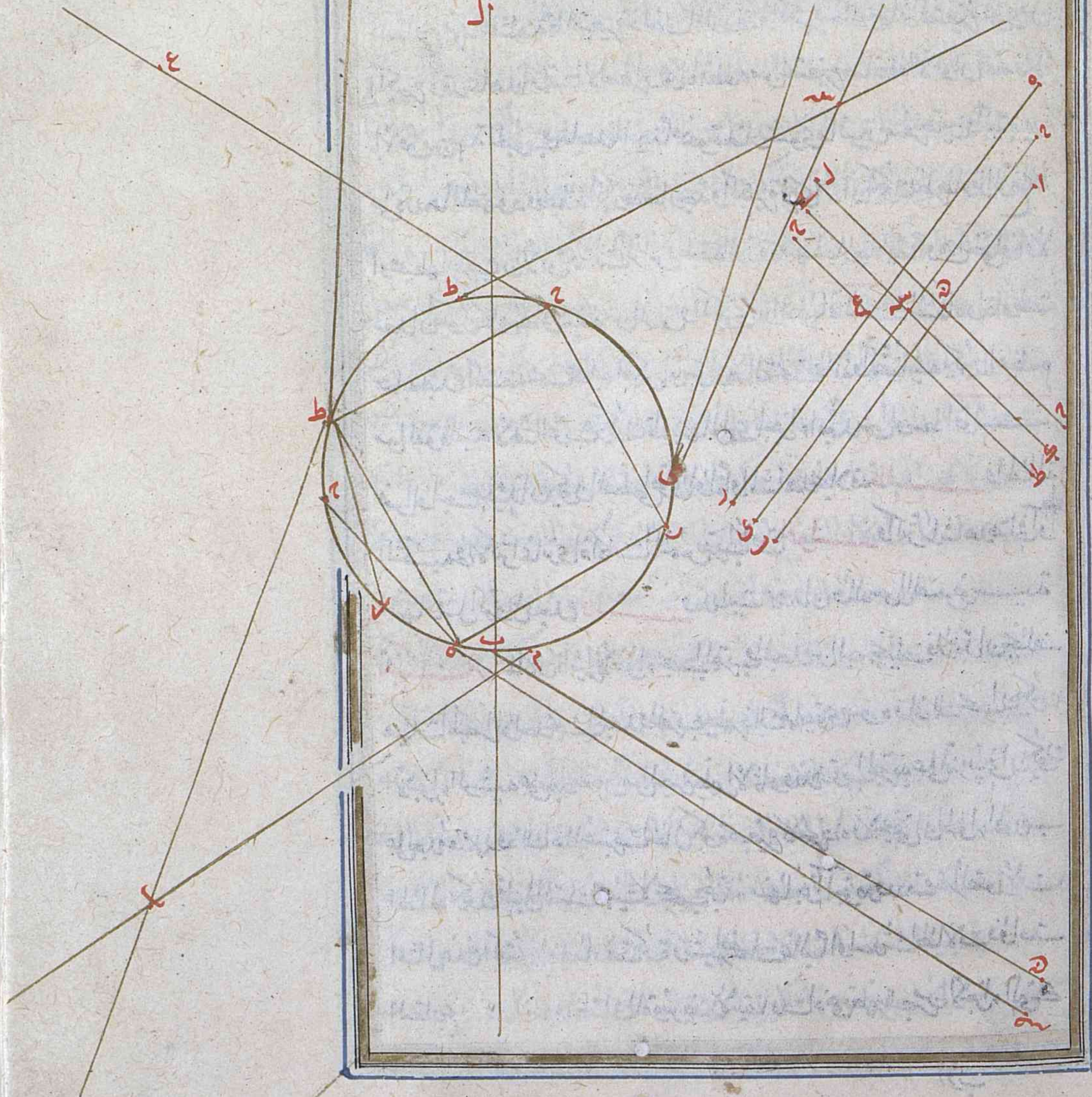
الضبابيه يصح ان يحدث داخل القوس السفلى قوسان شبيهان بها او قطعتا قوس وبعدهما اخريان
وهكذا الى ان يضمحل الا ان كلا منها اصوع عرضا مما قبلها بخلاف الهالة كما هو مشاهد وذلك لان
الصور الفاعله للقوس الوارده الى اجزاء رديلها المنعطفه الى البصر ليست ترد الى اجزاء يليها
حتى يتسع الصورة الثانيه في جميع نواحي الصورة الأولى انما ترد من اجزاء القوس السفلى الى
ما يلي الأرض فقط في ادى عرضه ثم يبعدهم ومن اجزاء القوس العليا بخلاف ذلك وفيه دقة يقتضي
امعان النظر **تنبيه** ثم ان هذه مثل الهالة اذا احدث عن الشمس ففي اكثر الاحوال لا
يمكن التحديق اليها لقوة الصور النوريه بل يدرك عندها ضوء قوي باهر وانما يدرك المعتبر
الالوان اذا دخل بيتا مظلما وسد جميع الثقوب سوى ثقب واحد ضيق ينفذ منه الضوء ثم قابل
الضوء بجسم صقيل ابيض غير ساطح فانه يرى حينئذ حوالى ضوء الشمس شبه الهالة المذكورة
ذات تقاريح محيطة به وعلة ذلك مسه في مقاله ضوء الكسوف الملحقه تذيل الكتاب وكذا
قد يدرك ذلك اذا ادرك الشمس وما حواليها بالانعكاس عن السطوح الصقيله واذا كان اول
الصقيل مظلما كان الوانها اشد ظهورا وهذا من الشواهد على ان الاضواء القويه اذا ضعفت تميزت
عند البصر **تنبيه** وهذه السحابه التي يتاثر عن الشمس هذا الاثر قد يكون قطعة غير محيطة
بالشمس فيظهر منها الضوء النافذ وهي الشمسيات وقد يشاهد منها ما يكون اقوى على بهر نور
البصر من قرص الشمس الا ان هذه الهالة قلما يخلص عن شوب سحاب كدر يخالطها الرداد المتاثر بالاثر
فلذلك لا يمكن ادراك الوانها ولحوالها محققا **الفصل السابع** في كيفية حدوث
الهالة البيضاء واما الحلقه البيضاء فالاظهر من اسباب حدوثها انعكاس الصور الخمس الى البصر كما
سبق ذكرها في الأصل الرابع فانها يقتضي حدوث حلقه بيضاء قليله العرض على ما يشاهد
ويمكن ان يقوى هذا البياض بما ذكره ابن الهيثم رحمه الله الا ان استناد الاثر الى الفاعل على الاقوى
اولى وداخل الهاله الشمسيه لا يكون على لون السماء بل الى كموده ما ونريد ذلك في الحواشي
ولعل ذلك من اختلاط الضوء الحادث من صورها المنعطفه الى البصر من الأجزاء الرشيه في
طبقات هالتها المفرحه مع زرقة السماء ولذلك كلما قارب المحيط زاد كموده لان الصور يتكرر
انعطافها فانها قد يظهر شيء من تقاريحها ايضا وهذا غير موجود في الهاله القمريه لضعف
صور القمر المنعطفه من الأجزاء التي في داخل الحلقه البيضاء وعند حواشيه عن الظهور للبصر

فخلص الى البصر لون السماء هذا ما اتفق المشاهدة منها مرارا كثيرة واما ما سقل ان الهالة الشمسيه
يكون اعظم من القمريه دايما كثيرا فلم نجد ذلك والدايرة الاسمانجونيه التي تبدو محيطه بالحلقه البيضا
الشمسيه يمكن ان يحدث لما تعرض للصور الخمس المذكورة من ضعف عند نهاية الحلقه من خارج
كما سين من الاصل المذكور فخالطها الظلمة فيدرك زرقه او لصور نوريه متقاربة لا تجتمع
بعد ذلك ولا يبعد ان يكون صورا يحدث من انعطاف الصور الفاعله للبياض في طبقة اخرى من
الرذاذ الى البصر والتردد في امرها بعد باق وكثيرا ما يختفي هذه الزرقه ومن اسباب اختفائها
كون ما وراها غيما ابيض فاعرفه واعتبر ذلك في زرقه اصل الدباله فانه اذا كان وراها والقرب
منها بياض لم يظهر واذا كانت ظلمه ظهرت بتاويشاهد بين الحلقه البيضاء ونهاية الكمودة
التي في داخلها شبه صفرة وذلك انما يكون لمخالطة الكمودة البياض ولذلك ذكر الشيخ ان الهالة
الشمسيه يكون ذات تقاريح ويمكن ان يتصور حدوث هذه التقاريح على هذا الوجه ليكن ا
ا ب ل ويلتقي سهم المخروط الكرة الرشيه على ا ب والشعاعان اللذان يليان المماسين للكرة
على ح د ولان شعاع النافذ من ح يكون وتر قوس اقل من الربع فيكون طرفه بين ب ح
وليكن ه وهو ينعكس في الكرة على مثله فلننعكس على ه د اولا وعلى د ح ثانيا و ح ط
ثالثا و ط ى رابعا ولينعطف بعد كل انعكاس في الهواء فيكون ه عند اصل مخروط
الاحراق و ه ف على سطحه و د عند اصل المنعطف بانعكاس و د س على سطحه و ح عند
اصل المنعطف بانعكاسين و ح ع على سطحه و ط عند اصل المنعطف بثلثه و ط ف على
سطحه و ى عند اصل المنعطف باربعة و ى ص على سطحه وبين ان قوس ب د ضعف
ب ه و ح ا ثلثه امثالها و ط ح اربعة امثالها و ى ب خمسة امثالها ولان
الخطين المماسين للكرة على نقطتى د ونظيره ح وليكن ط هما على محدبي المنعطفين بانعكاس
وانعكاسين وبين د و ط ربع الدور وخمسة امثال ب ه و ب ه قوس صغيرة هي درجة مثلا
لكون شفيف الرش اشد من الزجاج فلا بد ان يتقاطع محدباهما بقرب الكرة وليكن على س و
يكون خارج التقاطع خلوا من اضواء المنعطفين والداخل مشترك بينهما وكذلك الخطان المماسان
للكرة على نقطتى ط ونظيره ى وليكن م هما على محدبي المنعطفين بثلثه واربعة وبين
النقطتين ربع الدور وتسعة امثال ب ه فهما يتلاقيان لكن على بعد ابعد من الكرة وليكن على ف

فاذا

297

فاذا اسلكنا السبيل المذكور في الهالات امكن حدوث الهالة الشمسيه على الانواع المشاهدة
اما الشمسيات فلوقوع الصور الواردة في مخروط الاحراق اذا كانت الرش قريبة او كرات عظيمة و
يكون ثلث طبقات في الحقيقه فالمنطرفه الى الحمرة مع كمودة وسلوها صفرة الى بياض ويتوسطها
شبه زرقه كما يشاهد في الضوء على الجسم الذي يقابل به الكرة المحرقه ويكون منكسف اللون
وهذه الالوان يظهر تارة في الجو اذا كانت ضعيفه ويختفي اذا كانت قوية فيظهر بالانعكاس
او بان نصير كما سبق واما المنفرجير فلان محدبي المنعطفين بثلثه واربعة يتقاطعان على هذا الشكل



فا ح ده ر تقاريح المنعطف باربعة و ح ط ى ه ل م تقاريح المنعطف بثلثه فالبصر اذا
كان فيما بين ا ه م فانه يدرك ضوء الشمسيه في مخروط الاحراق وكلما قارب ه يزيد الكمودة و
اذا كان عند ه ادرك حمرة يخالطها زرقه فيكسفها وعند س صفرتين بين حمرتان او بياضين وعند
ع كما عند ه والجميع ضعيفه فلا جرم يبدو منها الطبقه الوسطانيه الى البياض واذا اخرج
من التقاطع يظهر له الزرقه من المنعطف باربعة من غير امتزاج فلا جرم يحيط بالبياض زرقه
ولا يبعد ان يكون مرور البصر تحت تقاطع ه س فيحدث ما لنا من صفرتان او ضاع
التقاريح فيما مختلفه فالصغيرة داخلها الزرقه والكبيرة خارجها والصغيرة اقوى من
الكبيرة وقد شاهدنا وقت الاصفرار يوما قطعه من الصغيرة صادقه الالوان متصلة
بالافق من جهة الجنوب وشاهدنا ايضا ضحوة نهار شوى ما لسن مفرحتين والصغيرة
على قدرها المعهود وطبقه الزرقه خارجة والكبيرة تكاد ان يكون قطرها وتر الربع الدور
او محيطها يقرب من الافق وسمت الراس وطبقه الزرقه منها خارجه ايضا وهي اخفى لونا ولا
يبعد ان يكون كل منهما في طبقه من الرش والكبرى اثر العليا قال في الشفاء واذا وقعت
سحابه بهذه الصفه تحت سحابه امكن ان يتولد هالة تحت هالة والتحتانيه يكون اعظم
من الفوقانيه لانها اقرب فيكون تاديتها الى اجزاء ابعد من الوسط اقول
فمن الواجب حينئذ ان يكون العظمى اقوى الوانا والمشاهد بخلافه قال والهالة
الشمسيه في الاكثر انما ترى اذا كانت الشمس بقرب الافق اقول واكثر ما شاهدتها في اواسط
النهار قبل الزوال وبعده قال وقد رايت بهمدان هالة حول القمر قوسية
تنبيه لما كان تاثير الاضواء بحسب القرب والبعد من البصر يختلف فلا بد ان يختلف
هيئات المبصر الواحد بحسب البعد والقرب ويظهر ذلك مما يقوى ضوءه ولذلك يجب ان يكون
الاجزاء الرشيه على بعد معين من البصر ليظهر الاثار وقد هذب التجربه على انه ينبغي ان يكون
على بعد معتد به وذلك اذا اعتبرت الحال بكرة صغيرة كالخردله ولا يخفى ان الهواء المحدب
الهالة يكون قليل السمك بحيث لا يحجب جزء منها جزءا اخر وقد وجدت مثل الصور لا
امثال هذه الصور اذا صادفت كرة رشية اضمحلت غالبا او احدثت الهالات ذوات
التقاريح وذلك نادر جدا فاما في القوس فقد لا يتفاوت اذ هي تظهر للبصر من الاجزاء التي هي

اقرب

اقرب اليه دون الابعد بخلاف الهالة فاعرف تنبيه والهالة البيضاء القمريه يمكن ان
يتصور حدوثها على هذا الوجه ايضا الا انه لا يظهر منه سوى البياض لضعف ضوء القمر وهم
وتنبيه فان قيل ان صور المنعطف بانعكاسين ضعيفه جدا فكيف يحس بصور المنعطف
بثلثة واربعة قلنا ضعف الصور المشاهدة في المنعطفات من الكرات الكبار انما هو لطول
مسافة الانعطافات والانعكاسات وغلظ البلورة فاما الاجزاء الرشيه فان السببين ضعيفان
فيها فالظاهر انه يحس منها بصورة المنعطفين الاخيرين ويشهد لذلك ان الهالات الشمسيه
يكون اخفى الوانا من القوس العليا بكثير اذا كانتا على الحالة الغالبه تنبيه لما
كانت الهالة الخياليه مما يرى اذا ادرك النير ويخفى اذا لم يدرك فلا بد من ان يكون حدوث
ذلك في البصر دون الخارج واذا كان من خاصية البصر ان يحدث فيه من الصورة النيرة الحاصله
فيها ما لمها فمن اجل ذلك لا يصح ادراكه وللاشياء التي يكون بقرب النار او قرب مسامتة الشمس
لا ما لمها الحاليه يكسفها فاذا حجبها عن البصر بيده ادرك تلك الاشياء صحيحا تحقيق البخار
يطلق على معنيين احدهما الجسم المتصل الواحد المتشابه الشفيف المرتفع من النداوة بفعل
الحرارة فيها وتلطيفها لها والثاني الاجزاء الرشيه المتكاثفه الصغار جدا كما يوجد
في هواء الحمام والضباب والسحاب وهو ليس بمتصل وان كانت اجزاؤه مشفه ومن شان
الاول ان لا يحجب الذي وراءه وان عظم سمكه بل يرى بالانعطاف ومن شان الثاني اذا اعظم
سمكه ان يحجب ما وراءه لان الشعاع البصري اذا احاط بكرة منها انعطف فيها ثم عنها على
ما يقرر واذا صادف عند ذلك اخرى انعطف ثانيا منها واذا صادف ثالثه انعطف
ثالثا فاذا تكررت الانعطافات بلا نسق الاشعه وضعف جدا ولم يكن ما يرد على النحو المذكور
الى البصر مما وراء البخار ضوءا محصلا بل عسى اثرا ضعيفا فلا يرى المبصر اصلا او يرى منه
ضوءا الى البياض فاما ان كان الانعطاف مرتين او ثلثا فقط وكانت الاجزاء الرشيه
متقاربه على ما ذكر في اصول الهالات فانه يمكن ان يرى بسببها الهالات الغير الخياليه
ولذلك يحجب الضباب والسحاب ما وراءهما فاما البياض فلان ضوء النير يرد منها الى البصر
على ضعف توجيه الانعكاسات والانعطافات وقد يقوى فيقهر البصر كما في الشمسيات حول
الشمس بل ومما يكون بعيدا عن سمتها فكثيرا ما يرى في القطع من السحب البعيدة عنها بياض قوى

قاهر للبصر دون نهر الشمسيات فاذا ضعف البياض جدا فقد يرى مظلما كما يرى في بعض السحب وذلك
بين النظار لوجود هذا البياض في مثل هذا البخار غالبا لا يخلو الهالة الشمسية عن شوب سحاب اسمر
فاعرفه ولا يوجد في القمرية لضعف الضوء غالبا **تنبيه** واعلم ان جميع ما ذكرنا من احوال
الصور الواردة في الفصول الثلثة الاخيرة انما يكون كذلك اذا لم يرد على سموتها صور اخرى فاما
اذا اوردت فالحال تتغير وقد شوهدت قوس في زمن بعض الخلفاء وفيها طبقة سوداء فهال ذلك
الخليفة ومن كان معه فروجع النيريزي وهو ابو العباس الفضل بن حاتم شارح المجسطي في ذلك
وكان مع القوم فاستكشف عن احوال النواحي التي كانت في جهة الشمس عنهم فاخبر انه قد اجتمعت
في بعض تلك النواحي غنم سود لا يحصى كثرة في قطعة عظيمة من الارض وتراكمت فحدث الشمس قد
اشرقت عليها وانعكس الضوء عنها الى السحاب فحدث ذلك السواد وذلك على اصل القوس لمن
تامل فان مثل تلك الصورة قد ترد الى البصر في المنعطف بانعكاس هذا الامكان البعيد جدا
فان صورة الشمس الواردة على الاستقامة الى الرش لما كانت يوجب تلك الصفرة الضعيف
في تلك الاجزاء وهي اقوى ابادها فيها فما ظنك بصورتها المنعكسة على اطراف اعضاء النمال وهي
مراتا في غاية الصغر والتحدب فلا يوجب الا سبب الضوء وضعفه واما ما يقضي به النفوس
لهواء تلك الطبقة السود العلها كانت هي التي ذكرناها انما يحدث فيما بين القوسين الا انها
لما كانت فقلما يحس بها مخصوصا في الغاية لان ذلك انما يكون عند تراكم الرش وصفاء الهواء في
المسافة المستقيمة بين الشمس والرش وتكامل ساير الاسباب وهذا ربما الاتفق في ازمنة
طويلة واذا اتفق فقلما يحس به من يذكره بين الناس حتى يشتهر ولذلك لم نجد في شيء من
كتب من تكلم في القوس والوانها عجيبة واذا ظهرت فانما يكون فيه السواد قد شاهدنا ذلك
مرارا فيكونون لما رواه وذلك مستمر بيننا متعجبين منها هذا هو الاشبه بالواقع في امر ذلك
تذنيب فاما ادراك بعد القوس فلان الاجزاء التي تتم فيها لتشكلها اجزاء رشية
حاصلة في مسافة عظيمة من الهواء ليست في سطح واحد قايم على الافق فلم يرد الى البصر صورة
جميعها او معظمها فان الخيال تراآى وكذا ادراك بعد الهالة ولان الاجزاء الرشية قد يكون
على بعد من البصر في القوس والهالة وان كان هذا البعد يسيرا جدا فان هذه الخيالات ضعيفة
فيضمحل عن ادنى قرب لكن البعد وان كان هذا البعد يسيرا جدا فان هذه الخيالات ضعيفة

فيضمحل

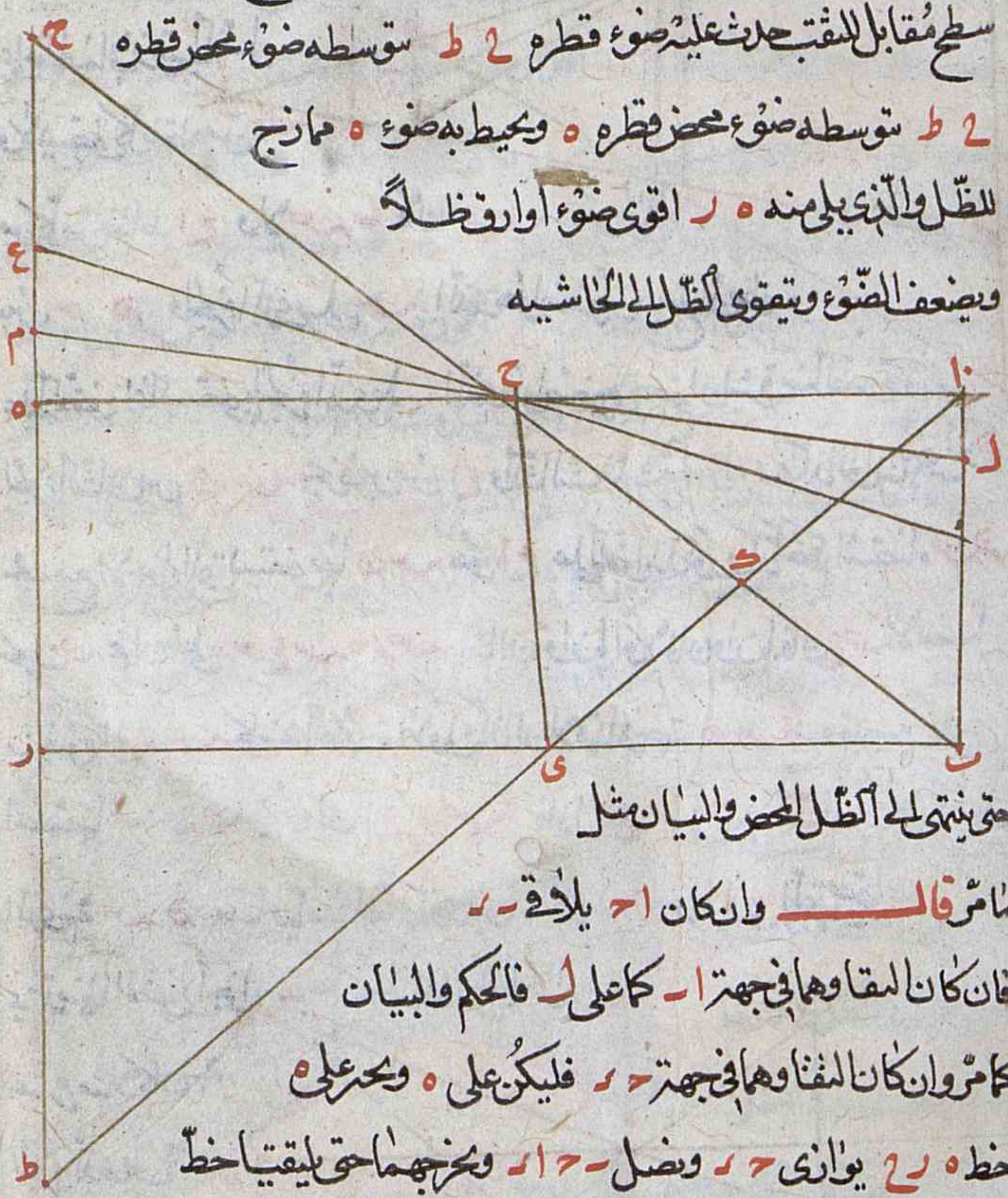
فيضمحل عن ادنى قرب لكن البعد لما لم يكن مسامتا للاجسام مترتبة متصلة فيكون غير محقق وتشبيه
البصر بالابعاد السماوية فطنه عظيما وتغلط **قال** في الشفاء ولو امليت ان يقرب الشمس اليك
لقربت القوس منك وكثرت ولو امليت ان تريدها بعدا محسوسا تباعدت القوس عنك وصغرت
وبعض من لا يحقق ظن انك اذا قربت من القوس قربت منك واذا ابعدت بعدت منك وهو خطا
اقول اما الصغر والكبر فمحقق على ما دل عليه البرهان واما البعد والقرب فلما كان امرا حدسيا
وعلى التشبيه بالسماويات فلا شك انه كلما كان اصدق كان اقرب وبالعكس فاما ما اختاره فلما
لم يكن باجدع معلوما ففيه توقف **فايدة** فان قيل فاذا كان سبب الهالة الهواء الرطب الرشي
فاذا تكاثف جدا فهل يمكن ان يعظم صورة النير الواردة في وسط الهالة قلنا لا لان التزداد
اذا صار الى حد من الاتصال يوجب ان يكون جسما مخالف السخيف لسخيف الهواء فليس يبقى في اجزائه
استعداد انعكاس صورة النير او انعطافها فلا يوجد الهالة حينئذ ضرورة واذا كانت
موجودة فليس يمكن ان يبلغ التكاثف الى ذلك الحد فلا يرى النير اعظم **مطلبة** واما
التبارك فان تحقيق امرها مشكل والمنقول فيها غير مقنع فانك كلما ادركت صورة نيرة قوية
صغيرة جدا من بعد ادركت لها تبارك كالناشئة عنها وينتهي عند رؤسها سقاريح كما في
القوس سوى كانت الصورة منعكسة او منعطفة او مستقيمة كما اذا انظرت الى الشمس من ثقب
ضيق جدا وكما يرى للكواكب الكبار من الثوابت والمتحيرة والسرج اذا كانت على بعد مقتدر وكذلك
للاضواء العرضية النافذة من ثقب ضيق في ظلمة وكلما كان ما يحيط بالتبارك اظلم كانت اظهر
وتبارك الكواكب والاضواء العرضية يكون غالبا عيسه اثنان من فوق واثنان من تحت واثنان
يمنة واثنان يسرة ويكون الفوقانية اعظم من التحتانية فاما للشمس فلا يحصى كثرة و
المقاريح انما يستبين في تبارك الشمس لقوة نورها ويخفى لغيرها ويحدث الشمس حالة الطلوع والغروب
وكذا اذا ادركت صورتها من خلال اشجار ملتفة او سحاب كدر غليظ فيه خروق واذا كانت
في وسط السماء لا يحجبها شيء فلا يرى اصلا وقد يحدث عند طلوعها من وراء جبل عال في
الهواء الذي بين البصر والجبل المظلم اللون وكذا عند الغروب وهي غير مقاريح التبارك وقد
شاهدنا في الليالي الشتوية ان صببنا الماء الحار على سواعدنا ووضعنا سراجا قريبا فاذا
نظرنا الى ما يرتفع من البخار من ظاهر العضو ومن وراء السراج ودنا منه اعلى من عالي البخار بحسب

اشعه البصر قليلاً فانا نرى في اعالى البحار شبه حمرة مع كمودة وفيما يليها حيث يتصل بالعضو
سببه خضرة ومن يجربه يجده كذلك **تكملة** بحدوث الالوان ثم انه لا يبعد ان يقتضي عند حدوث
الانعطافات والانعكاسات الكثيرة من بعض المبادى السماويه امر به يوجد البياض المحسوس لحصول
الاستعداد كالاشتعال وهو الصورة النوريه التى تفيض على مادة الدهن المتسخن جدا او الكبريت
او يستبعد العقل ان يحصل في الثلج ذلك البياض المشرق الذى يضئ الليل البهيم حال تراكم السحب و
انقطاع اضواء الكواكب عن الارض بمجرد انعطافات ضوء السحاب ولونه في اجزاء الثلج وانعكاساته
عنها وكذا الحال في الوان القوس والهالة المنفرجة فان القوى السماويه مثلثة في اشخاص الكاينات
وهى مرتبة الذوات والله اعلم بحقايق الامور فهذه المقالة غاية مرامى الفكر ومطارح النظر
في امر القوس والهالة فان اصابت فذلك بتوفيق الله تعالى ونستديم ادنا التوفيق بتفريق السهام
وبالتشديد اصابة المرمى ونيل المرام وليست مما يخطر بالهم محاطرة الاكارم في الاستبدار بالمكارم
ومن لى بالقدح المعلى ولسى امل بعدها ان لم اقو برقب وانما يوخس فيما بصدده الانخراط
في جمله الذين عنوا بالاستبصار لا الشبه عن بينك سبيل الرشد والاقرار الى سبيل الغى ولانكا
نعوذ بالله من ذلك ولا يبصوا الى اولئك فمن ينظر فيها او دع هذا الذيل بنظر اعتبار ووفق للعثور
على عثاراتي يتفضل على بالسده والارشاد واصلاح مواضع الفساد فجزاه من حسن الينا و
من الله تعالى جزيل الثواب في المعاد هذا ثم ان صاحب هذا العلم لما كان ينظر في الاضواء من حيث
انها كيف تصير سببا لادراك البصر يجب عليه تفسير معنى الضوء والظل والظلمه والشفيف والكثافة
والشعاع المستعمله فيه ويستحسن منه ان ينظر ايضا على سبيل الاستطراد في بعض لوازم
امتدادات الاضواء الجزئيه كامتدادها من الثقوب الى السطوح المقابلة لها وهى هيئاتها
قوة وضعفا واشكالها الحادثة وكذا في الاظلال التى هي كالمقابله للاضواء واحوالها
قرانيا الابتداء الى ذلك تكميلا للفن واثباتا بالواجب والمستحسن واعتمدنا فيرايض مقالات
الثلث في الاظلال وصورة الكسوف وحقيقه الضوء فاسمنها بالباب والحقناها
بذيل الكتاب وهذا حين نشرع فيه بتوفيق الله تعالى **تحرير مقالة الاظلال** وهو يتضمن مقاصد
مقدمة قال رحمه الله ان احد الاصول المعتمد عليها في علم الهيئة وحركة النيرين ومعرفة
الاوقات ومقادير الساعات وموضع الشمس في جميع اوقات النهار وتحقيق مقادير الخسوفات

وازنماها هو اظلال الاجسام الكثيفه والاظلال يختلف هيئاتها بحسب اختلاف مقادير الاجسام
المضيئه والمظلمه ويختلف ايضا لذلك قوة وضعفا ووجدنا كل من تكلم فيها قد سلكوا طريقه
واحدة في هيئة الكل ولما امعنا النظر في امرها وجدنا طريقتهم غير محرره وكل معنى استدلوا
عليه بالظل تشوبه بعض الزلل لتسامحهم فيها فرانا ان نشرح امر الظل شرحا مبينا لتحقق
جميع ما يستدل عليه بالظل ويستدرك به كل ما وقع فيه من الخلل فنقول بين ان كل
جسم كثيف اذا اشرق عليه ضوء ما استر ما وراءه عن ذلك الضوء وان يقع الكثيف اشرق الضوء
على الموضع المستظل فالظل هو عدم الضوء المشرق على الكثيف والموضع المستظل هو الذى
عدم فيه ذلك الضوء وان اشرق عليه ضوء او اضواء اخرى فان لم يشرق عليه ضوء اخر اصلا
كان ظلمه والموضع مظلما فالظلمه عدم الضوء بالكلية والظل عدم ضوء مخصوص فكل
ظلمه ظل ولا ينعكس وقد يسمى الضوء القليل ظلمه الا ان ذلك على المجاز وكذا الظل الرقيق
جدا يسمى ضوءا على المجاز فحقيقه الظلمة هو عدم الضوء بالكليه وحقيقة الظل هو
عدم بعض الاضواء مع وجود ضوء ما رج للظل **اقول** يريد بالظل ههنا الظل
الذى ليس بظلمه وبالمزاج المجازى التوهمى لان العدم لا يمازج الوجود واما كيفية
هذا التوهم فذلك ان البصر قد استقر عنده انه اذا فتح الاجفان الى جسم يقابله فان صورة
ذلك الجسم يرد الى البصر اذا لم يكن حايل كثيف فظن ان كل ما يحصل عنده في مثل تلك الحال
هو صورة واردة من الجسم الذى يحقق مقابلته واذا تحقق مقابلة المظلم وفتح اجفانه
نحوه ولم يحصل عنده في تلك الحال الا الصورة المسماة ظلمه وهى اشبه شىء بالسواد ظن
ان تلك الصورة واردة اليه من ذلك الجسم وغلط وانما تلك الصورة كيفية الروح التى
في العصبه المشتركه اذا خلت عن صور الاضواء والالوان لانا اذا اغمضنا اجفاننا وسترناها
بكسف وجدنا مثل ذلك ايضا واذا فرضناها صورة موجودة صح ان يتصور ما زجتها بالضوء
وفى هذا المقام بقية كلام نورد آخر المقالة ان شاء الله تعالى **قال** والمسمى ظلا
هو ما كان محسوسا **اقول** يريد به الظل المحكوم بوجوده عرفا **قال** والظل
يمتد ابدا على استقامة الضوء المنتهى الى المظل وذلك بين للمتامل **اقول** وكذلك
ينعكس وينعطف سواء والتجربه والقياس تحققانه **قال** وبعد ذلك نقول

اذا اشرق ضوء على مضى فانه يحدث من ورائه اظلال مختلفه في القوة والضعف ويكون جملتها
متصلة وممتدة على استقامة من وراء الجسم منخرطة الى الاتساع فلنفرض مضيا وفي مقابلته
كثيفا ونتوهم على سطح الكثيف نقطتين وعلى سطح المضي نقطه ونخرج سطح ذلك المثلث فيقطع
السطحين وليكن اب فصل المضي و حد فصل الكثيف وليكن نقطتا اح في جهة واحدة
ونصل اح بد ونخرجهما على استقامة فاما ان يتوازيا او يتلاقيا في جهة اب او الجهة
الاخرى وليتوازيا اولا ونعلم على اح بعد مجاورته ح نقطه ه كيف اتفق ونخرج من ه
خطا يوازي حد وليقطع بد على ر ونخرجه في جهتي ه ر الى ك ط ونصل بر و
نخرجه على استقامة حتى يلقى ك ط وليكن على ك ونصل ار ونخرجه حتى يلقى ك ط ايضا
وليكن على ط فهما يتقاطعان فيما بين اب حد وليكن على ح وليكن ال جزءا يسيرا من
المضي يصح ان يشرق منه ضوء ونصل لح ونخرجه فهو يلقى ك ه وليكن على م فكل نقطه
من خط ال اذا اخرج منها خط الى نقطة ح واخرج قطع ه م فالاضواء الممتدة من جميع
نقاط ال المماسة لح ينتهي الى ه م فخط ه م مستضئ بضوء جزء ال والخطوط الخارجة
من جميع نقاط ال المماسة لح ينتهي الى ه م ينقطع جميعا بخط حد فخط ه م
مستظل عن ضوء جزء لب فه م ظل وضوء واذا كان ال اصغر من لب بكثير كان
الظل الذي في ه م اكثر من الضوء وايضا فانا نفصل له مثل ال ونصل هح ونخرجه
الى ان يلقى مك على ع فيكون الاضواء التي تخرج من جزء له مماسة لح ينتهي الى
م ع وكذا اضواء ال ينتهي اليه ولا ينقطع لحد ولا يصل اليه شيء من اضواء
هب فخط م ع مستضئ بجزئي ال له مستظل عن هب ففي م ع ظل وضوء
واذا كان جزءا ال له اصغر من هب كان الظل الذي في م ع اكثر من ضوء ه
وضوء ه اكثر من ضوء ه م وكذا يبين في ساير اجزاء م ك فتبين ان في ه ك ظلا
متصلا مختلفا ففيما يلي ه اقوى وفيما يلي ع اضعف وفيه ضوء ايضا متصل ومختلف
ففيما يلي ه اضعف وفيما يلي ك اقوى وكذلك تتبين الحال في رط فاما ه ر ففيه
ظل صرف لان جميع الخطوط الخارجة من نقاط اب الى نقاط ه وينقطع بخط حد و
كذلك حكم كل خط يخرج موازيا لطد فيما بين حد ك ط او من وراء ك ط وكذلك

الحكم اذا اقطع سطحي المضي والكثيف سطح اخر غير الذي احدث فصلي اب حد الحاصل فقد
تبين ان ظل جسم حد عن جسم اب منخرط في الاتساع ويتوسط ظل محض يحيط به ظل
الضوء والذي يلي منه الظل المحض اكثف ظلا والذي يلي طرفه ارق وذلك ما اردناه
اقول فان كان حد قطر ثقب في كثيف كالحايط ووقع الضوء النافذ فيه على
سطح مقابل للثقب حدث عليه ضوء قطره ك ط يتوسطه ضوء محض قطره
ك ط يتوسطه ضوء محض قطره ه ويحيط به ضوء ه ممازج
للظل والذي يلي منه ه ر اقوى ضوءا وارق ظلا
ويضعف الضوء ويتقوى الظل الى الحاشيه



حتى ينتهي الى الظل المحض والبيان مثل
ما مر قال وان كان اح يلاقي بد
فان كان التقاوهما في جهة اب كما على ل فالحكم والبيان
كما مر وان كان التقاوهما في جهة حد فليكن على ه ونخرج على
خط ه رح يوازي حد ونصل بح اد ونخرجهما حتى يلقيا خط
ره ح على رح فيتقاطعان فيما بين اب حد وليكن على ط فتبين كما مر
ان في ه ر اظلالا مختلفة واضواء مختلفة وما يلي ه اكثف ظلا وما يلي ر
اقوى ضوءا وكذلك في ه ح وكذا حال كل خط يخرج فيما بين حد رح فاما
مثلث حده فهو ظل محض وهذا الظل فقط هو الذي استعمله اصحاب الاظلال
لم يتعدوه الثاني ثم انا نخرج من وراء رح خط ف ق موازيا له ونخرج
اه ب حتى يلقياه على س ه ونصل ه ح سه ونخرجهما الى ان يلقيا

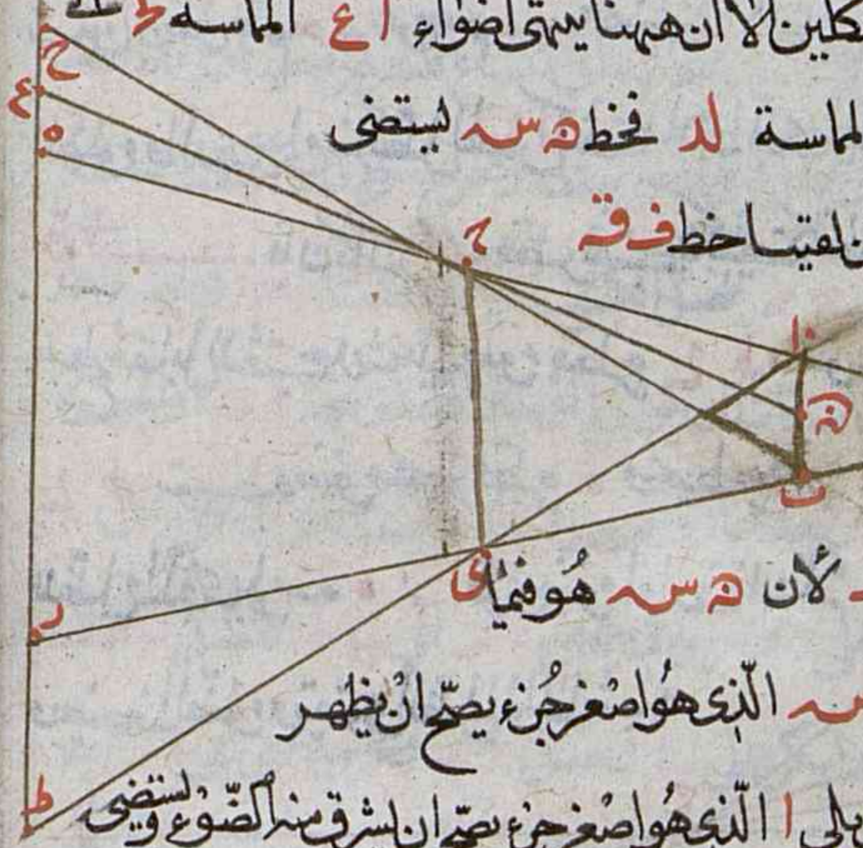
اب على نقطتى ع ص فلان خط ف س فيما بين خطى حه سح رف يكون ظل ف س

مترتبا بر بسه فى ره كما مر فى الشكلين الا ان ههنا ينتهى اضواء اع المماسة طل

س ه وكذلك اضواء صب المماسة لد فخط ه س يستضى

بضوء جزئى اع صب ويكون لقيا خط فق

على حالهما فى ترتيب الظل



ولا يستضى كل نقطه من ه س

من كل من نقاط اع ولا صب لان ه س هو فيما

بين ح ه ولجزء الذى يلى س الذى هو اصغر جزء يصح ان يظهر

عليه الضوء انما يستضى بالجزء الذى يلى ا الذى هو اصغر جزء يصح ان يشرق منه الضوء ويستضى

الجزء الثانى من ه س بجزئين من اع والثالث بثلثة اجزاء وهكذا الى ان ينتهى الى ه

فجميع الاجزاء التى يستضى بها ه س هو اع على النحو المذكور وكذا حكم استضاءه س ه

بحرف صب ثم ان خطى ه ح ع س ءص اما ان يتوازيا او لا فان توازيا فان ع ص لا ينفصل

منه ضوء الى ه س كما فى الصورة الاولى وكذا ان يلاقيا فى جهة ه س وقد تبين تدرج

استضاءه س ه من جزء اى اع ءص فاذا اع ءص متساويين كان الظل

الذى فى س ه متساويا متشابها وكذى ضوءه لان عدة اجزاء اع التى يصح ان

يمتد منها الضوء اجزاء ب ص فاذا كان اجزاء اع

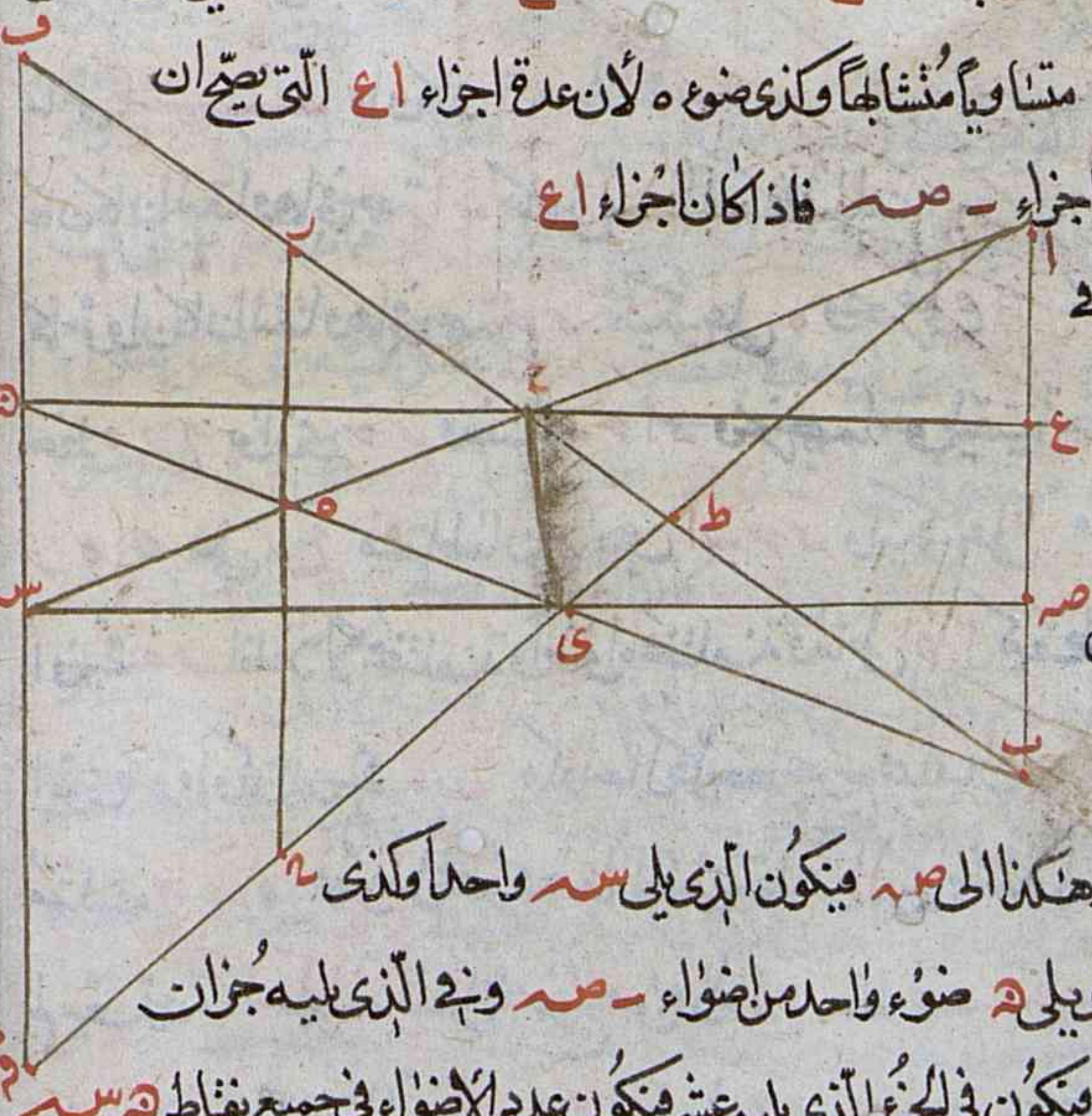
عشرة مثلا كان فى

الجزء الذى يلى ه

عشرة اجزاء من

الضوء الخارج من

اع وفى الجزء



الذى يليه تسعة وهكذا الى ص فيكون الذى يلى س واحدا وكذى

يكون فى الجزء الذى يلى ه ضوء واحد من اضواء ب ص وفى الذى يليه جزءان

وهكذا الى س فيكون فى الجزء الذى يليه عشرة فيكون عدد الاضواء فى جميع نقاط ه س

على السواء فيلزم من ذلك تشابه الضوء فى اجزاء ه س ويلزم تشابه الظل وكذى لو كان اع

ءص مختلفين يسيرا الحاصل فالظل الذى فى ه س يكون فى الاكثر متشابها

والذى فى كل واحد من خطى ه ف س ق مختلفا ومندرجا وان يلاقى خطا ه ح ع س ءص

فى جهة اب فان كان من وراء اب فالحكم كما مر وان كان على نفس اب صارت نقطتا ع ص

نقطة واحدة ويكون قسما خط اب اللذان عن جنبى نقطة الالتقاء كاع ءص الا ان

جميع اضواء اب ينتهى حينئذ الى ه س وباقى الاحكام بحاله وان كان التلاقى دون اب

كما فى الصورة الثانية فالامر كذلك اعنى ان ه س تستضى بضوءى اع ءص على

تدريج وكذا تستظل عنهما الا ان خط ص ع يكون مشتركا بين القسمين اللذين يستضى

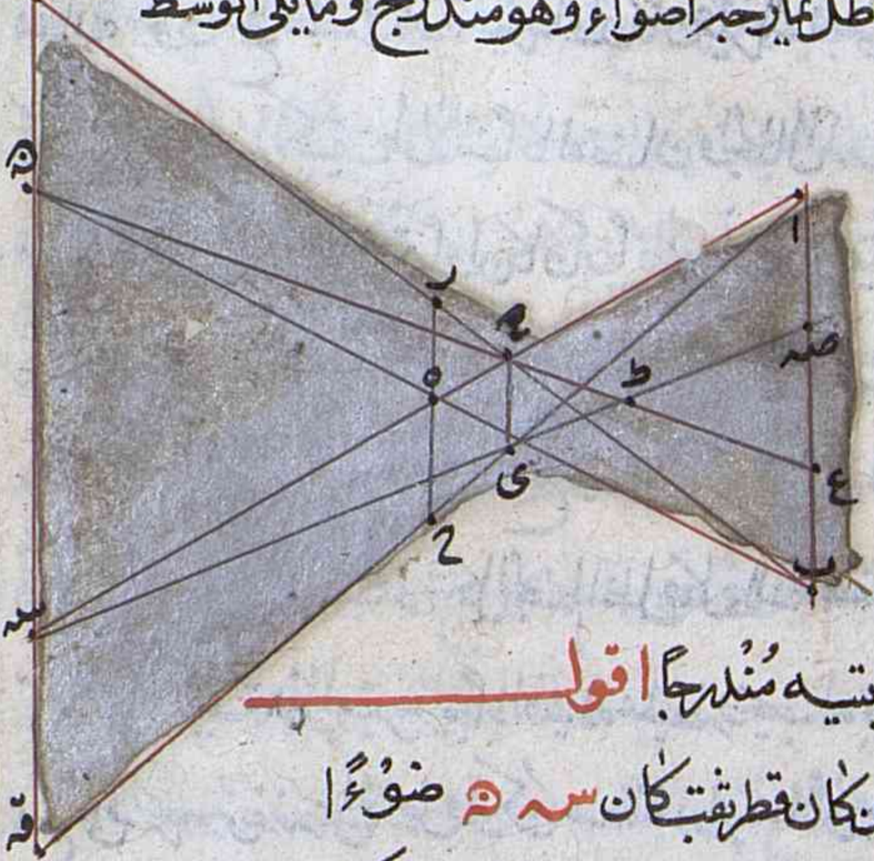
بهما خط ه س ف س فى اكثر الاحوال الظل متشابه وضوء متشابه ويكتنفه ظل

يوالى الحاشية وجميع هذا الظل منخرط الى الاتساع حاصل ما مر فالظل الذى من

وراء حء يكون مختلفا ومنخرطا الى الاتساع ومايلى جسم حء منه ظل محض وكلما

بعد عن حء صار عن جنبيه ظل يمازجه اضواء وهو مندرج ومايلى الوسط

منه اقوى مما يلى الحاشية والظل



المحض كلما تباعد استدق حتى

ينتهى عند نقطة ثم ما وراء

ذلك لا يكون الظل الا ممازجا

للضوء ووسطه فى اكثر

الاحوال متشابها والذى عن جنبيه مندرجا اقول

ويتبين من ذلك ان حء ان كان قطر بقب كان س ه ضوءا

متشابها ممازجا للظل ثم يضعف عن جنبيه الى ان يحصل الظل المحض

قال فيلزم من جميع ذلك ان يكون من وراء جسم حء ظل مجسم منخرط الى

الاتساع محيط به سطح محيط بنهايته سطح حء المواجهة لجسم اب وجه آخر ان

توهمنا خطا يخرج من ط الى وسط جسم اب وتوهمنا هذا الخط ثانيا ومثلث اطب

دايرا حول جسم اب ويحرسها ان يكون خطا طح طء دايرين معه حول جسم حء فانه

٦٥٧

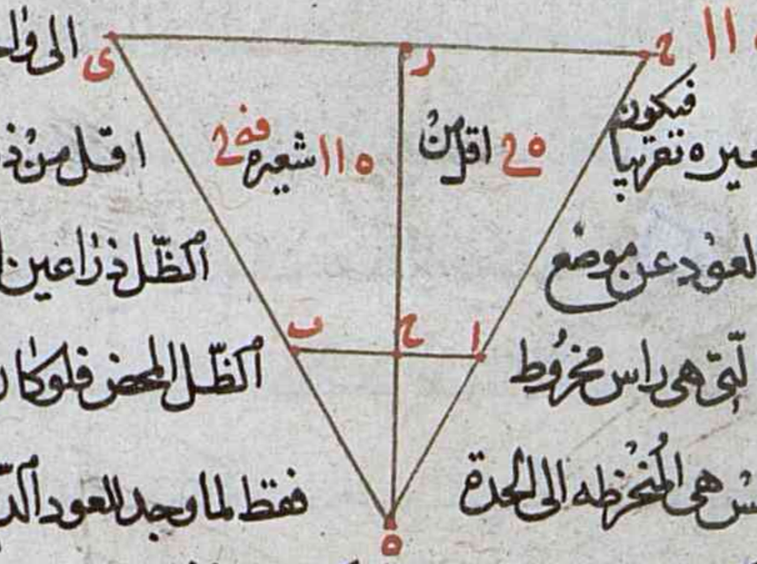
يحدث من وراء جسم حد بجسم مصمت راسه ط وهو ظل منخرط الى الانتشاع ويكون ما يلي حد منه
ظلا محضا ويحيط به ظل مندرج يمازجه ضوء مندرج ويكون الظل المحض اسطوانيا ان كان المضيء
مثل المظل ومنخرطا الى الانتشاع ان كان اصغر ومنخرطا الى الجدة ان كان اعظم والظل المشوب
يكون ابدا منخرطا الى الانتشاع وهذا المعنى لازم على اي اشكال فرض المضيء والكثيف **تنبيه**
واذن فاذا قطع هذا الظل المشوب سطح جسم كثيف فان الظل الذي يظهر عليه يكون مختلفا
وحواشيه مندرجه سواء كان السطح قايما على سهم المخروط او لا فان كان قايما كان الظل الظاهر
عليه اضيق مما اذا كان مايلا وان كان المضيء مساويا للكثيف واصغر ظهر على السطح القاطع الظل
المحض وكذا ان كان المضيء اعظم والسطح يقطع الظل المنخرط الى الجدة فاذن فكلما كان السطح ابعد
كان الذي يظهر عليه من الظل المحض اضيق واصغر **اقول** ولا يخفى ان السطح ان كان
مستويا وقايما على سهم مخروط الظل والمخروط قايم مستدير فان شكل الظل الحادث يكون
دايرة وان كان مايلا فيكون قطعا من القطوع اما مكافيا او ناقصا او زايدا وان كان كريا
فتارة يكون سطح قطعه وتارة غيرها وان كان غير ذلك فعلى اشكال مختلفه وهيات معسه
وكذا ان كان الجسم الكثيف طولانيا كالقضبان والحبال الممدوده ومستقيما فانه اذا قطع ظلها
سطح مستو ظهر عليه مستقيما وان كان كريا فلا يظهر مستقيما بل تارة مستديرا واخرى
على هيات اخرى وايضا فقد يبعد عن انه ينقسم الى اجزا بعدد السطوح القاطعه له فاذا قطعه
سطحان متقاطعان حدث فيه تقاطع وادرلناسين وعلى ذلك يقاس هيات الاضواء الداخله
من الثقوب اذا كان الثقب على شكل الجسم المظل وكل ذلك يحققه الموفق بادنى تامل **قال**
لاعتبار يعتمد المعتبر سراجا ذا فتيله غليظه ويجعله في بيت لا يدخله ضوء اصلا ولا
ريح على مسرجه مرتفعه عن الارض وليكن حيطانه براسيه اللون غير ساطعه البياض فان البياض
يخفي الظل الرقيق ثم يعتمد عودا دقيقا كالخلاله ويقابل بها السراج وليكن بعد السراج
عن الحايط نحو ذراعين او اقل ويمد العود فيما بين السراج والحايط معترضا كالمقاطع للنار
وينظر الى ما يظهر على الحايط من ظل العود فانه يجد ظلا عريضا او عرض بكثير من العود ثم ليقدم العود
الى السراج فانه يتسع عرض الظل واذا ابعده عنه الى الحايط ضاق العرض واذا قابل حواشي الظل وجدها
دقيقه والوسط مظلما وكلما بعد عن الوسط كان ارق واذا كان دقيقا والذباله طويله فيكون الذباله

عظم

303 ٦٥٨

اعظم بكثير من عرض العود فاذا توهمنا خطين مستقيمين يخرجان من طرفي الذباله اعلاها واصلها
الى حنبي العود اعني ان يخرج من اعلى الذباله الى اعلى حنبي العود ومن اصلها الى اسفلها فهما يلتقيان بالقرب
من العود فلو كان الظل هو الذي يحدد الخطان لكان ظل العود ينقطع بالقرب منه وخاصة اذا قرب العود
من الذباله فلا يبلغ ذلك الظل الى الحايط ولو بلغ لكان اضيق عرضا من العود واذ كان يظهر على الحايط
وهو اعرض من العود فالظل انما هو المنخرط الى الانتشاع فان اعتبر الظل بعود يساوي عرضه طول الذباله
وجد منخرطا ايضا الى الانتشاع ويظهر ذلك اذ بعد السراج عن الحايط وكذا ان اعتبر بعود اعظم عرضا
من طول الذباله ويمكن اعتبار ذلك بضوء الشمس ايضا الا ان ضوء الشمس لما كان قويا فالسير
منه كثير فاظلام الاجسام الكثيفه يكون حواشيها التي هي اظلال دقاق خفيه عن الحس ومع ذلك
فان اراد المعتبر ان يعتبر ذلك بضوء الشمس فيعتمد العود ويقابل به جرم الشمس اذا اشرقت على وجه
الارض وليسحر موضعا من الارض نقي اللون ويمد العود معترضا قباله الشمس فانه يجد الظل
العود على وجه الارض اعرض من العود وكلما رفع وبعد عن الارض ازداد الظل عرضا ورقة ولا
يظهر شعاع الظل الا اذا كان العود بعيدا عن موضع ظله فاما رق هذا الظل فانا سنذكر عليها
من بعد وان اعتبر الامر بعود مقدار العرض فينبغي ان يتباعد عن موضع الظل بعدا كثيرا حتى يظهر
المطلوب سواء اعتبر بضوء الشمس او السراج الا ان الاعتبار بالدقيق اولى وان يعتمد المعتبر
ان يقع ظل العود عن ضوء الشمس على حايط قايم على وجه الارض وجد الظل اوسع مما كان يجده على
وجه الارض اذا كان بعد العود عن الحايط مثل بعده الذي كان عن وجه الارض وذلك لانا مثل
مخروط الظل المذكور على سطح الحايط يكون اكثر من مثله على سطح الارض فيكون الفصل بين مخروط
الظل وبين السطح القاطع اوسع **الحاصل** فقد ظهر ان الاجسام الكثيفه المقابله للشمس
ينخرط اظلالها المستويه الى الانتشاع وكلما تباعدت عن الاجسام ازدادت سعة لان الشمس
اعظم من كل جسم كثيف ارضي عظما متفاوتا **برهان آخر** وايضا فان بطليوس قد بين في
المجسطي ان بعد الشمس عن مركز الارض ١٢١٥ مرات مثل نصف قطر الارض فالظل المحض للعود سيقطع
بالقرب منه وليكن عرض العود اب وقطر الشمس الذي يوازي اب حد ونصل حا بد و
ينفذهما فيلتقيان وليكن على ه وليكن مركز الشمس ر ونصل ره فهو يقطع اب وليكن على ح
فنسبة حه الى اب كنسبة ه ر الى حد ونقطة ه اقرب الى مركز الشمس من مركز الارض

عند اعتبارنا على وجه الأرض فه ر اقل من ٥ ١ ٢ ١ من ا ب مثل نصف قطر الارض فيكون ر ه
اقل ٥ ١ ٢ ١ بالمقدار الذي به ح د ا او هذه النسبة نسبة ٥ ١١ الى واحد فنسبة ه ر الى
ح د اعني ه ح الى ا ب اقل من نسبة ٥ ١١ الى واحد فنسبة ه ر الى ح د اعني ه ح الى
ا ب اقل من نسبة ٥ ١١ الى واحد ولان ا ب عرض

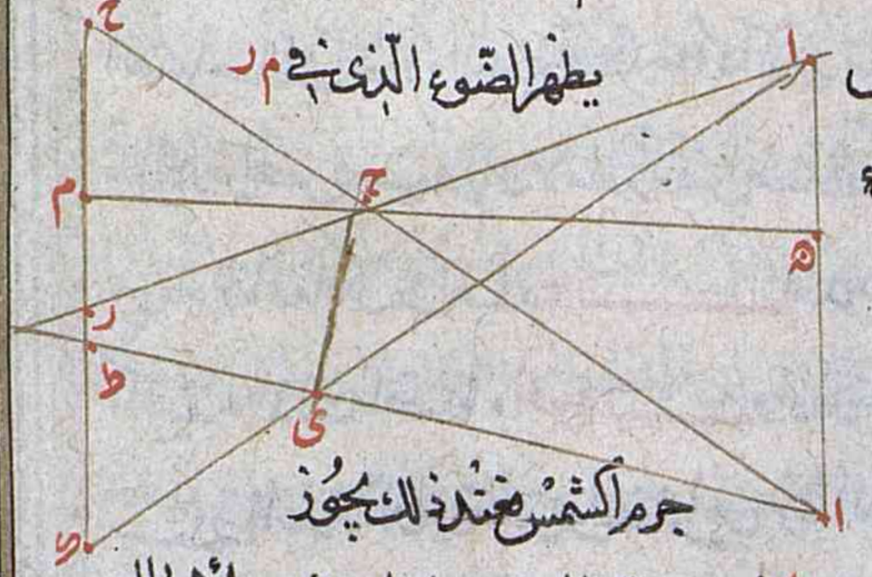


العود الدقيق فهو شعيرة تقريبا فيكون ه ح اقل من ١١٥ شعيرة فه ح اقل من ذراع لان الذراع ١٤٤
شعيرة فاذا كان بعد العود عن موضع الظل ذراعين او اكثر فان موضع الظل
خارج عن نقطه ه التي هي راس مخروط الظل المحض فلو كانت اظلال الاجسام
الكثيفه المقابله للشمس هي المنخرطه الى الحدة فقط لما وجد للعود الدقيق ظل على وجه الارض
اذا كان بعده عن الارض اكثر من ذراع واحد واذا كان كذلك فظل الارض اذا كان بعده عن الارض
اكثر من ذراع واحد واذا كان كذلك الارض المشوب منخرط الى الاتساع وظلها المحض في وسط
المشوب وما قرب منه من المشوب اكثف مما بعد **الثالث** واذا تباعد الظل المنخرط الى الاتساع
رق وضعف اذا كان المضيء اعظم من المظل فليكن المضيء ا ب والمظل ح د و ا ب اعظم وليكن
ا ب ح د في سطح واحد ونصل ا ح ب د ونخرجهما وليلتقيا على ه ونخرجهما من وراء ه
ونجز عليهما خطين موازيين لـ ح د هما ح ط ه ل م ه ع وليكن م ه ابعد عن ح د
من ح ط ونصل ح م م ح ونفذهما حتى يقطعا ا ب على ف س وكذا نصل ط د ه د
ونخرجهما الى ق ص وقد تبين ان ح ط يستضيء بضوئي اف ب ق ويستظل عن
ف ب ق ا وكذا م ه يستضيء بضوئي اس ب ص ويستظل عن س ب ص ا
وخطا اس ب ص اعظم من اف ب ق و س ب ص ا اصغر من ف ب ق ا فالضوء
المشرق على م ه اكثر من المشرق على ح ط فظل م ه ارق من ظل ح ط **الرابع** فاما
ظل ح ر فليس يدرك الحس جميعه خصوصا في ضوء الشمس لان الجزء الذي يلي ح يشرق
عليه ضوء كثير ويستظل عن جزء يسير فلا يظهر الظل الذي فيه فلا يظهر من ظل ح ر
الا بعضه وهو الذي يلي ر وكذا لا يظهر من ظل م ل الا البعض الذي يلي م **الخامس**
وليكن القدر الذي يظهر عليه الظل من ح ر هو ح و فاقول ان الجزء
من م ل الذي نسبته الى م ه كنسبة و ح الى ح ط يكون ظله ارق من ظل و ح

وصل

وصل ه و ونخرجه حتى يلقى م ل على ي فنسبة ي م الى م ه كنسبة و ح الى ح ط
ونصل و ح ب ح ونبعدهما حتى يلقيا ا ب على س ر فلان ر ابعد عن ا من س يكون
ا ر اعظم من اس و ر ب اصغر من س ب و م ي يستضيء بضوء ا ر ويستظل عن
ر ب و ح و يستضيء بضوء اس ويستظل عن س ب فالضوء المشرق على
م ي فالضوء المشرق على م ي اكثر من المشرق على ح و فظل م ي

ارق من ح و وليكن ه ح مثل م ي و ط ت
مثل ح و فيكون ظل ه ح شبيها بظل م ي وظل ط ت
شبيها بظل ح و فهذا
الظل كلما بعد عن المظل
كان ارق واذا كان السطح
الذي عليه يظهر الظل ابعد عن
المظل من راس مخروط الظل المحض وذلك ما اردناه
السادس ونعيد الصورة ونعلم على ح ه نقطه ر كيف ما اتفق
ونجز عليها خط ح ر ط ه موازيا لـ ح د وليكن ا ه اصغر جزء يصح ان يشرق منه الضوء
ونصل ف ح ونخرجه الى ان يلقى ح ر على م فلا يشرق على م ر ضوء الا من ا ه الذي هو
في غاية الصغر ويكون مستظلا عن ه ب واذا كان جسم ا ب هو الشمس فلا يكون لا ف



نسبه محسوسة عند ه ب فليس يظهر الضوء الذي في م ر
فيظهر فيه ظل محض وكذلك يلزم في الجزء
الذي يلي م ر من م ح وكذلك الى
ان ينتهي الى جزء يشرق عليه الضوء
من جزء محسوس النسبة الى نقبه جرم الشمس عند ذلك يجوز
ان يظهر الضوء عند ذلك الجرم **الحاصل** فمخروط الظل المحض يحيط على تصاريف الاحوال
ظل قوي يظهر للحس على كل جسم كثيف يصادف ذلك الظل وذلك ما اردناه فيلزم في ظل
الارض ان يحيط بظلها المحض ظل قوي يظهر للحس متى صادف كثيفا **تنبيه** ثم نقول

ان خسوف القمر لا يكون بالظل المخروط الى الحدة فقط بل وهما يحيط به من الظل المتسع ويلزم ايضا ان
يكون بعض الظل الذى يقطعه جرم القمر رقيقا يمازجه ضوء والوجود ايضا يشهد به لان المعتبر اذا
تامل جرم القمر وقت انخساف بعضه فانه يجد بعضه اسود شديد السواد ويجد حاشية السواد التى
يلى الجزء الباقى من القمر ارق واقل سوادا ويجد السواد يرق على تدريج واذا انعم التامل ثم كان الذى
بقى من القمر جزء يسيرا فانه يجده يسير اللون غير قوى الضوء وفيما يظهر له دليل واضح على ان ظل
الارض منخرط الى الاتساع وان ما قرب من الظل المحض اقوى مما بعد وان جزء القمر الشديد السواد
حالة الخسوف هو الذى فى داخل المخروط المستدق والرقيق السواد هو الذى فى المخروط المتسع
اقول —— وقد شاهدنا خسوفا تاما وكان زمان مكثه اكثر من ساعة مستوية وكان يقرب
العقدة قليل العرض وسط الليل ولون وسط الخسوف نحاسيا لم ينته الى السواد وقبل ذلك
وبعده كان النحاسية ارق على التدريج وبين ان مثل ذلك لا يكون بالظل المحض بل بالمشوب فان
قيل هذا ناقض ما ثبت فى الهيئة ان راس مخروط ظل الارض هو فى تضاعيف فلك الزهرة
والمشوب المتشابه لا يكون الا وراء الظل المحض قلنا الذى ثبت فى الهيئة هو ان الاشعة
التى يلتئم منها سطح المخروط لو فرضت نافذة على الاستقامة لكان كذا لكننا ان حققت
اشعة الشمس اذا وردت الى كرة العناصر انعطفت فيها اذا خرجت منها انعطفت ثانيا وتقلص
مخروطات المبادى واشتدت طولها على ما مر فى الكرة المحرقة فلا يبدع ان يقاصر طول مخروط ظل
الارض اذا جاوز مقعر الفلك حتى يكون راسه فيما دون بعد بعد القمر وعند حدود اوجه فينخسف
القمر احيانا فى ابعاده البعيدة عند حدود الذروة بالمشوب المتشابه حيث يمر فوق مخروط
ظل الارض المحض وسيعلم ان لاشعة الشمس انعطافات كثيرة فى كرة العناصر ايضا فلا تناقض
بين ما ذكرنا وما ذكروه فى الهيئة قال —— فقد بينا على سبيل كيفية جميع اظلال الاجسام
الكثيفة وذلك ما قصدناه اقول —— واذ قد تبين هيئة ظل الارض وهى انه مخروط
مستدق قاعدته الدائرة التى هى الفصل بين جزئها المستضىء والمستظل وراسه وراء حدود
ممرات القمر من منطقة البروج وهو ظل محض متشابه ويحيط به مخروط اخر متسع على تلك
القاعدة وهو ظل مشوب بالضوء واجزاؤه الطولية مختلفة الرقة مما بعد من القاعدة ارق مما
قرب وكذلك اجزاؤه العرضية مختلفة فما قرب من الوسط اقوى ظلا مما بعد وهى ينقسم طولا الى

ثلث طبقات طبقة يلى مخروط الظل المستدق ويظهر للبصر كالظلمة المحض وكلما بعد ازداد عرضا وينعدم
بعد انعدام المحض وطبقة مما يلى الضوء ويظهر للبصر كالضوء المحض وكلما بعد ازداد عرضا وطبقة متوسطة
هو ظل المشوب المحسوس فيعلم ان الهواء الذى يلى الارض فيه كثافة ما وبحسب ذلك يثبت فيه ضوء
الشمس والكواكب والنيران كما تبين فى مقالة الضوء ففيه كون ما ويخالطه اجزاء هبائية
كالغبار واجزاء مائية مثقفة كالبخار ويكثر ذلك تارة ويقل اخرى فاما الطبقة المجاورة
للبر ففى اكثر الاوقات لا يخلو عن الغبار ولونها الى الحمرة ما هو كلون التربة وهو يقل ويكثر والطبقة
التى فوقها لا يخلو عن اجزاء تضرب الى البياض لصفائها وشفيفها وانعطافات الاضواء فيها
وانعكاساتها عنها وهى ايضا يكثر ويقل وهما معا كرة النسيم والهواء الذى وراء هذه الكرة
ليس فيه كثافة اصلا فلا يظهر فيه الضوء البتة والشعاع اذا امتد فى مشف متلون استصحب
لونه الى حيث انتهى فكرة الغبار ذات ظل متلون بلونها وظلها المستدق يخالطه حمرة ظاهرة
لانه يكون بمنزلة اظلال اجزائها المشوبة المتكاثفة يحيط المخروط ظل الارض المستدق و
حواشى مخروط ظل الارض المحض يستضىء بالضوء العرضى الصادر اليها من الضوء الشمس المحيط
به اعنى ظل كرة الغبار ويكون مندرجا من حمرة الى بياض ما فمخروط الظل المستدق ينقسم قسمين
ظل لا يشوبه شىء من الاضواء العرضية وظل يشوبها والاجزاء الطولية من المشوب القريبة
من القاعدة اشد ضوءا من البعيدة لمكان قوة ضوء الشمس بالقرب من القاعدة للقرب من
جرم الشمس كما سنبين بعد فى مقالة صورة الكسوف وايضا لزيادة كثافة فى الهواء القريب
من الارض وكذلك الاجزاء العرضية القريبة من سطح المخروط اشد ضوءا من البعيدة فكلما
زاد امتدادا ازداد عرضا ورقة فاجزاؤه التى يلى الظل المحض فيها يسير ابياض ويندرج نحو
السطح الى صفرة ثم الى حمرة ويحيط به مخروط ظل كرة الغبار ثم مخروط ظل كرة النسيم المستدقين
ولان الارض يحيط بها طبقتا الهواء الكثيفتان فلم يخلص ضوء الشمس الى وجه الارض اصلا و
الواصل انما هو ظل كرتى النسيم والغبار لامتداده فيهما وهو الى وجه الارض وسمت امتداده
فيهما مختلفة المقادير فان مقدار الشعاع الذى يمتد فيهما هو عمود على سطح الارض اقل
مما يليه ويتزايد الى ان ينتهى الى الاشعة المماسة للارض والذى يتلوها وهى اعظم الامتدادات
ثم يتناقص الى ان يماس كرة النسيم فيختلط الضوء عن شوب الظل فاضواء الشمس على وجه الارض يختلف

وكذلك عند الابصار فاذا امالت مخروط الظل على وجه الارض اجزاء الليل فاول ما يبدو للبصر
الضوء العرضي المحيط بطرف العمود الخارج من البصر الى سطح مخروط الظل ثم يمتد طولا ويستدق
اعلاه ويستعرض قاعدته ويكون ما يلي الافق مظلما السببين احدهما بعده عن البصر كما ذكر في
الهيئة والثاني وهو السبب الاقوى ان الهواء الذي عند الافق اغلظ واكثف فالضوء من ورائه
لا يستبين الى ان يقوى فيظهر ذا عرض يسير ثم يزداد العرض وبعد ذلك يظهر الصفرة ثم الحمرة
ثم يطلع جرم الشمس ويكون ضوءها الى الحمرة ما هو فاذا وقع على جسم نقي اللون من السحاب و
الجبال والجدران ظهرت عليه الحمرة وبقدر ما يرتفع يقل ويرق ظل الطبقين الى ان يتوسط السماء
وذلك اصفى ما يكون من ضوءها وعند ذلك اذا كان الهواء صافيا فانه لا يظهر من الهواء الوان
للبصر سوى البياض الرقيق الذي هو ظل كرة النسيم والحمرة الرقيقة التي هي ظل كرة الغبار
الضوء الضعيف جدا اشبه بالظلم فلذلك يرى منه بنفسه كما في اصول الذبالة ولا حاجة الى القول
باختلاط صورة ذلك الضوء بالظلمة التي في العصبة المشتركة كما قيل بل لا يصح وذلك ان كيفية
الحاسة لا يجوز ان يغير كيفية المحسوس بل الواجب ان يكون مجردة عن مقابلها لان جنس الكيفية
المحسوسة حتى يدرك محسوسها صحيحا كما في الرطوبة العديمة للذائقة ونحوها ويمكن
ان يقال ان الزرقة لون موجود في الهواء ويشرق على ما يقابلها ايضا ويظهر عليه **الاعتبار**
يدخل المعتبر بيتا مظلما في سطحه ثقب مقتدر السعة وقريب من موضع من السطح ويعلق في الثقب
مقابل للشمس حتى يظهر ضوء الشمس النافذ في الثقب على الثوب وينقطع عن الارض ثم يقابل الثقب
والثوب بجسم ابيض ويعد بين الجسم والضوء المذكور عودا مقتدر الغلظ ويقربه جدا من الجسم
فانه يرى ظلا للعود على الجسم ثم اذا ابعد قليلا عظم عرض الظل وانقسم طولا الى ثلثة اجزاء
فالجزء الذي يلي الثقب ينقر كزرقة الهواء والجزء الذي يلي ضوء الثوب حمرة كحمرة الثوب والاوسط
ظل محض ثم يزيد عرض الجزئين ويقل عرض الوسط بحسب ما يزداد بعدا عن الجسم حتى يفنى الظل
المتوسط ويبقى ظلان متجاوزان فالذي يلي الثوب ظل احمر والاخر ظل ازرق ثم ينفصلا
ويصير ما بينهما ضوء شبيه بما يحيط بهما وكذلك يزداد ان بقي ان يضمحلا فتبين من ذلك
ان اللون الموجود في سطح الجسم هو الممتزج من زرقة الهواء وحمرة الثوب والظل الاحمر هو
الحادث من الهواء لان زرقته ينعدم فيظهر في موضع الظل الحمرة باصعد والظل الازرق هو

الحادث من الثوب كذلك ويشبه لما ذكر في سبب زرقة الهواء ان الضوء اذا دخل من ثقب ضيق في بيت مظلم
واستضاء به الهيئات الدائرة حدث في ذلك القدر من الهواء زرقة ما ويضعف ويقوى بحسب كثرتها وقلتها
وكذلك يمكن ان يقال ان صورة الظلمة امر موجود كاللون ويرد الى ما يقابل المظلم ورود الضوء **الاعتبار**
يرى المعتبر ثقبا ضيقا يفضي الى بيت مظلم ويقابله موضع مظلم جدا فيه الظلمة كغار عميق ويرى ان
يكون حواليه جسم متلون بلون مشرق مقتدر السعة او اجسام كذلك ويكون الثقب غير بعيد منهما
ويقابل الثقب من داخل جسم نقي اللون على بعد معتدل من الثقب وقد اشرق الشمس على الاجسام المحفوفة
بموضع الظلمة ثم يتامل فانه يرى على الجسم المقابل للثقب صورا مضيئة في مقابلة الاجسام المضيئة وعلى
الوان واشكال بنسبة الوانها واشكالها وفي وسطها صورة مظلمة بنسبة شكلها شكل السطح
المظلم ويحرر هذا الاعتبار ويدل لنا على المطلوب بعد الكلام على صورة الكسوف الذي يتلو هذه
المقالة وايضا فان الشمس اذا اشرقت على وجه الارض في جو صاف من الهواء واعترض قطعة
عظيمة من السحاب مظلمة جدا بعيدة عن جرم الشمس قد احدث ربع الظاهر من الفلك او اكثر
او قطع مظلمة متفرقة جملتها على ما ذكر فان ضوء الشمس على وجه الارض حينئذ يكون مشوبا بظلمة
كضوءها عند غلبة الكسوف عليها واذا كان جميع الهواء صافيا او السحاب ابيض اللون كان الضوء
صافيا جدا فتبين من ذلك ان صورة الظلمة ترد وتمازج الضوء كصور الالوان ويمكن
ان يجاب عن ذلك بان الصورة الظاهرة ليست موجودة واردة بل لما انتفى الضوء عن الموضع
المقابل للظلمة انتفى عن موضع صورة الجسم في العصبة فنفي الموضع من العصبة على كيفية
وهي الظلمة المدركة فان قيل ما ذكر يقتضي ان يكون لون الاسود الحالك كالدخان الذي يجتمع
من السرج في الاجسام الممكنة عليها ايضا كذلك قلنا الاستلزام ممنوع والامكان ثابت
فايدة زرقة الهواء اقوى من الالوان الترابية بل كثير من انواع الحمرة والخضرة وذلك
لانك اذا نظرت في ماء قليل السمك يظهر للبصر ما في قراره وكان متلونا باحد المذكورة او خالطه
الماء ذلك اللون كمياه الربع والاجام وكان ساكنا وسطحه فحاذيته او قربت منه ادركت
لون الماء او في قراره ولم يدرك زرقة السماء بالانعكاس فاذا انحرفت يتباعد عنه يظهر قليلا
واللون يخفى الى ان يصير البعد متفاوتا فيدرك الزرقة خالصة من غير شوب وليس ذلك لان الالوان
الزرقة اقوى لكن اذا كان اللون قريبا من المبدأ بهرها فاذا بعد قهرته على فصل بعدها وانعكاسها

وقد مرّت لهذه النكتة عدة من النظاير وهذا مما يدل قطعاً على ان الزرقة لون موجود فان **قيل** لم لا يكون
ذلك لضعف الضوء واللون **قلنا** لانا ندرك حينئذٍ لون الجسم الذي يتصل بالماء من الجوانب ولونه
لون الماء ولا ندرك من الماء الا الوان السماء ثم لما كان مسافة امتداد الاشعة الى البصر من اجزاء الكرة
النسيم مختلفة مما يلي سمت الراس منها اقصر ومما يلي الافق اعظم كانت الزرقة المدركة فيما يلي سمت
الراس اصفى واقرب الى الظلام منها فيما يلي الافق فان كان في الهواء اجسام غليظة كالبخار والدخان
واشرق الضوء عليها حدث بحسب مراتبها في الغلظ والرقة والصفاء والكدورة الوان كالوان
السحب وغيرها فان **قيل** اذا كان زرقة الهواء حادثة من ضوء الشمس الاول وضوء الصباح
والشفق من ضوئها الثاني فكيف يكيفها ضوء الصباح والشفق **قلنا** لان [illegible] الهوا
ارق لوناً واصفى ضوء الصفرة انعطاف اشعة الشمس لانا قد شاهدنا مراراً ضوء الشمس وقت
الاصفرار على الجدران بعد وقوع الامطار وانقشاع السحاب فوجدناه متلوناً لوناً اصفر
بخلاف ما اذا لم يقع مطر فمضى الحدس انما يكون لاحاطة البخار الغليظ بالافق وخلو الهواء عن
الاجزاء الكدرة اما الاول فيقتضي انعطاف ضوء الشمس فيه الى وجه الارض فيوجب ضعفاً
وميلاً الى الحمرة كما يشاهد في حواشي المنعطفات لان ضوء الشمس اطراف النهار انما ترد
على انعطاف عظيم مكرر كما تقرر واما الثاني فـ[illegible] قوة اللون الصافي فقد كدرة الغبار وانما
وقع التعويل في امر الاصفرار على الغبار ظاهراً الا ان ذلك لا يرى والا فالتحقيق ما ذكرناه والله اعلم
بالصواب **الحاصل** فمخروط ظل الارض يتوسطه ظل لا يشوبه ضوء من اضواء الشمس ثم يحيط
به طبقة مخروطية هي ظل يشوبه ضوء مع يسير بياض ثم طبقة اخرى يشوبها ضوء مع يسير صفرة
ثم طبقة اخرى يشوبها يسير حمرة ثم طبقة اخرى هي ضوء الشمس الاول يشوبه ظل كرة الغبار مع
حمرة اقوى ويظهر ذلك على صفحة القمر عند خسوفه والضوء بعد ذلك بعيد وضح النهار وان كان فيه
اختلاف ايضاً بحسب اختلاف ظلي كرتي النسيم والغبار ولا شك ان الوان جميع الطبقات ترد
الى الاخرى فيمتزج ويكون الظاهر هو الغالب وهذه الالوان المذكورة في كرة النسيم لما كانت حادثة
من الشمس فهي تدور على كرة النسيم بدوران الشمس فاذا وافق البصر رآها في الجهة التي يحصها واذا
وقعت على كيفية رويت عليه فهذا ما يقرر من امر كيفية ضوء الشمس في اجزاء الهواء والله اعلم واحكم
وهم وتنبيه القول بان سبب اشتداد الحر اواسط النهار وفي الصيف وضعفه اواخره

وفي

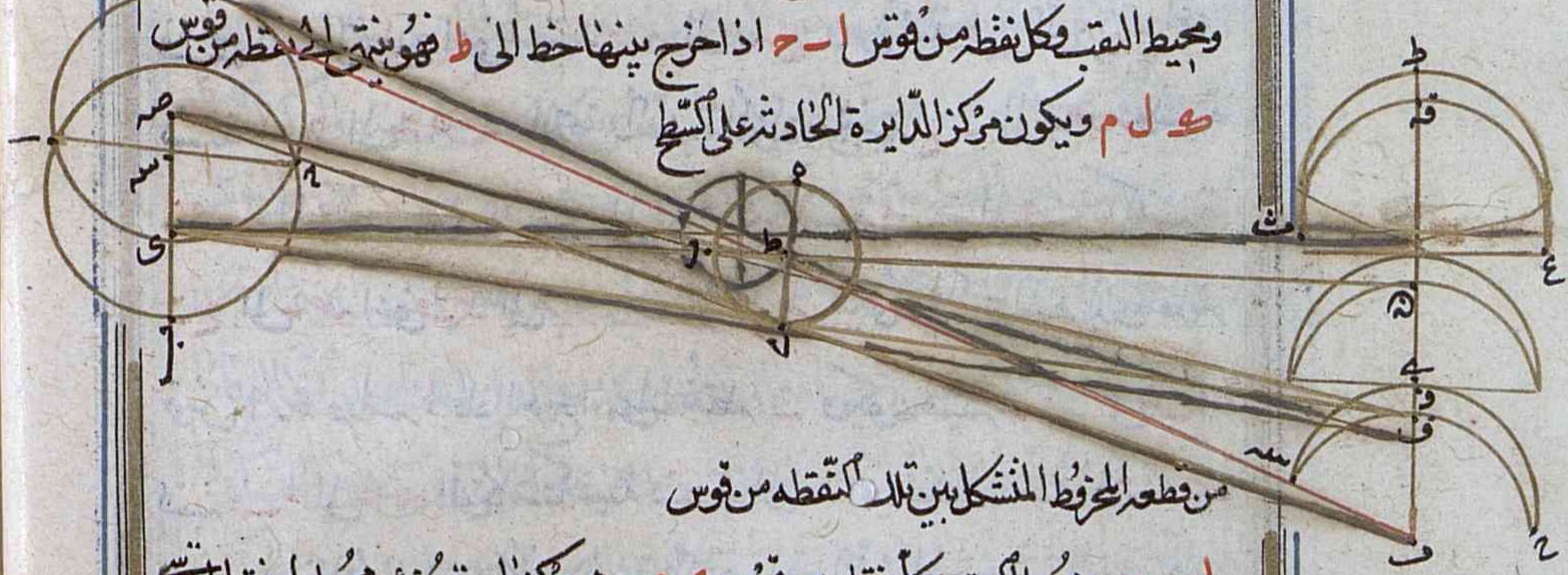
وفي الشتاء انما هو تقارب الخطوط المنعكسة والمستقيمة وتباعدها لكون الزاوية بين خطي الاستقامة و
والانعكاس حادة تارة والى الانفراج اخرى وهم **قال** صاحب الشفاء رحمه الله والذي يقال
من امر انعطاف الاشعة ورجوعها على زوايا حادة ومنفرجة اخرى فهو شيء لا حقيقة له **اقول**
في بيان ذلك ان الارض بر وبحر فاما البر فسطحه ليس بصقيل جملة حتى يتأتى فيه ما ذكر بل سطحه بجملته خشن واما
اجزاؤه الملس فاكثرها صغار جداً فمستوياتها مختلفة الاوضاع ليست على استواء بسيط واحد
ومستديراتها هي مركبات صغار جداً فضوء الشمس مثل هذه المرايا تنتسب وتذهب انحاء مختلفة خارجة
عن الضبط واما البحر فسطحه في اكثر الامر متموج فهو خشن مركب من اجزاء صغار صقيلة على انها افسح
من اجزاء البر وجميعها محدبة او مقعرة وليست للاجزاء المحدبة والمقعرة في الجهات نظام والضوء
المنعكس عن المحدبة يتفرق وعن المقعرة يجتمع بالقرب ثم يتفرق وحد الاجتماع يختلف بعده عن السطح
الصقيل حسب عظم استدارة التقعير وصغرها على ما يقرر في موضعه من مباحث الانعكاسات
فالضوء المنعكس عن سطح الماء ايضاً لا ينضبط حاله فلا يكون بين الاشعة المستقيمة والمنعكسة
كلها وضع واحد حتى يوجب على زعمهم تشابه الحر قوة وضعفاً في جميع اجزاء الهواء وايضاً فان
سطح الارض لو صح عند الانعكاس كما ذكروا لكان اما مستوياً او كرياً محدباً او قطعاً من المستوي
والمحدب والمقعر واذا اشرق الشمس عليها فكل نقطة في الهواء داخل مخروط الاستقامة المتشكل
بين الشمس والارض يرد اليها شعاع مستوٍ منعكس على ما تقرر في موضعه فيجب تشابه الحر في جميع اجزاء
الجو من اول النهار الى اخره اللهم الا ما يوجبه الدوام فيجب ان يكون الساعة الاخيرة من النهار احر
اوقات اليوم ولا يقال ان انفراج الزاوية بين الخطين يوجب قوة الحرارة لان ذلك يوجب قرب
اتحاد وضع الخط المنعكس من المستقيم فيكاد ان يكونا على استقامة واحدة فان هذا القياس
شعري لم يشهد على النتيجة تجربة ولو سلم ذلك ايضاً يوجب ازدياد الحرارة في طرفي النهار دون وسطه و
وفي الشتاء دون الصيف هذا فاما السبب المحقق لذلك والله اعلم فهو ان ضوء الشمس لا بد
ان ينعطف في اجزاء الهواء بعد الورود عن الفلك على هيئة الانعطاف من الالطف الى الاغلظ الكري
المحدب فيحدث من الانعطاف مخروط الى الحدقة فاذا وافى كرة البخار هي اغلظ انعطف ثانياً الى الحدقة
ايضاً بحجم وجه الارض ويكون اواسط المخروط الذي هو اواسط النهار اقل انعطافاً فيكون اقوى وحواشيه
اضعف ويتغير اللون في الحواشي الى حمرة وكدورة هي التي تسود طرفي النهار وقد مر تفصيل ذلك في ذكر الصبح

واما ازدياد الحر بعد الزوال وفي اوايل الاسد فهو لدوام تاثير الصحوية في الجو هذا ما حضرني في هذا المقام
والله الموفق للصواب **تحرير مقالة صورة الكسوف** وهي خمسة مقاصد **مقدمه** قال رحمه الله قد
يوجد صورة ضوء الشمس وقت كسوفها اذا انفذ من ثقب ضيق مستدير وانتهى الى سطح مقابل للثقب
هلاليا اذا كان الجزء الباقي من جرم الشمس هلاليا ولم تستغرق الكسوف جميعا ولا يوجد مثل
ذلك عند خسوف القمر اذا كان الجزء الباقي منه هلاليا ولا في اوايل الشهور واواخرها بل
يوجد ضوءه ابدا مستديرا اذا كان الثقب مستديرا ثم ان ضوء الجزء الهلالي من الشمس
الواقع على السطح المقابل انما يكون هلاليا اذا كان الثقب ضيقا والى حد من السعة وكلما وسع تغيرت
صورته الى ان يبطل هلاليته وتصير مستديرا او يوجد صور اضواء الشمس النافذ من الثقوب الواقعة
على السطوح الموازنه للثقوب على اشكال الثقوب ان كانت واسعة وللقمر على اشكالها سواء كانت
واسعة او ضيقة ولما كان الامر كذلك راينا ان نبحث عن السبب الموجب لذلك فنقول
اذا كان الثقب مستديرا ويقابله من ورائه سطح موازٍ لسطحه ويكون الواصل بين مركزي الشمس و
الثقب عمودا على السطحين فانه بين كل نقطة من الجزء الهلالي من الشمس وبين دايرة الثقب مخروط
ضوئها وينفذ الى السطح ويقع عليه على شكل دايرة فيحصل في السطح الموازي اضواء مستديرة
متواضعة متداخلة لا تتميز بعضها عن بعض وجملتها يكون متناهية يحيط بها ظل متصل
متصل بالجسم الكثيف المحيط بالثقب ويتشكل ايضا بين الجزء الهلالي وكل نقطة من سطح الثقب
مخروط ضوء قاعدته الهلال واذا جاوز الثقب حدث مخروط مثله مقابلا له واذا وقع على السطح فانه
يظهر عليه هلالي الشكل ايضا وشبيها بالجزء الهلالي لما يلزم من تقابل المخروطين فالضوء الحادث
على السطح مركب من اهلة مضيئة متصلة متداخلة متساوية كلها كما انه مركب من دواير كذلك فمحيطه
مركب من محيطات القسي المحيطة بالاهلة وكل مخروط يخرج من جميع الهلال المضيء الى نقطة من الثقب
يحيط به سطحان احدهما يمتد من محدب الهلال والاخر مقعره عند من مقعره والقوسان من دايرتين
متساويتين لان دايرتي صفحتي النيرين اذ ذاك متساويتان وقد بين ذلك اصحاب التعاليم فاذا
قطع السطح الموازي المخروط المقابل كان الهلال الحادث عليه يحيط بها قوسان من دايرتين متساويتين
فيكون سهم السطح المحدب من المخروط المتشكل بين الجزء الهلالي وكل نقطة من الثقب ينتهي الى مركز
محدب الهلال الحادث وسهم السطح المقعر ينتهي الى مركز مقعره ويكون حدبه الهلال الحادث في ضد جهة

حدبه الهلال المضيء فاذا توهمنا خطا يصل بين طرفي الهلال الحادث وننصفه ونخرج من المنتصف عمودا فانه
يمر بمركزي قوسيه ويكون هذا العمود مع سهمي السطحين المحدب والمقعر في سطح واحد اذا انبسط قطع
سطح الهلال المضيء ومر بمركزي قوسيه ايضا وليكن الهلال المضيء يحيط به قوسا ا ب ج ا د ج
ومركزهما س ص والمحدبة ا ب ج ونصل ا ج ودايرة الثقب ه ز ح ومركزها ط والهلال
الحادث من المخروط المتشكل بين الهلال المضيء ومركز الثقب هو ما يحيط به قوسا ك ل م ك ن م فالمحدبة
ك ل م ونصل ك م وليكن منتصفه ع والعمود الخارج من ع ك ن ل ونخرجه في جهة ع
الى ف فمركزا قوسي ك ل م ك ن م على ع ف وليكونا ي ف فسهما السطحين ينتهيان
الى ي ف وليكن قطر الثقب الذي يحدثه السطح الذي فيه ع ف وسهما السطحين ح ط م و
الخط الذي يحدث في سطح الشمس ص س د ب ونصل ص ط ونخرجه فينتهي الى ف ونصل
ص ح ونخرجه فينتهي الى ي ولنسبه الى ب فنقول اولا اذا كانت نسبة
نصف قطر الشمس اعني د ص كنسبة البعد بين السطح الموازي والثقب الى البعد بين السطح والشمس اعني
ط ف الى ف ص فان ف ت مثل ف ه وذلك لانا نصل ت ط ونخرجه الى ان يلقى سطح الشمس
الى نقطة من د ص خارجا عن ص ويكون نسبة ح ت الى ت ص كنسبة ط ح الى الخط
الذي ينفصل بين ص وطرف الخط الذي يتقاطع ط ت وينتهي الى د ص فيكون المنفصل
مثل ص د اقول وذلك لان نسبة ح ت الى ت ص كنسبة ح ف الى ف د وهي
كنسبة ط ح الى د فيلزم المطلوب قال ونسبة ف ت الى ص د مؤلفة من
نسبة ف ت الى ط ح اعني نسبة ت ص الى ص ح ومن نسبة ط ح الى ص د اعني
نسبة ت ح الى ت ص بالفرض والنسبة المؤلفة من نسبة ح ت الى ت ص ونسبة
ت ص الى ص ح هي نسبة ت ح الى ح ص فنسبة ف ت الى ص د كنسبة
ت ح الى ح ص اعني ف ط الى ط ص ونصل د ط فيكون في السطح المقعر الذي قاعدته
قوس ا د ج وراسه ط فاذا اخرج انتهى الى نقطة ه ويكون نسبة ه ف الى ص د
كنسبة ف ط الى ط ص التي كانت كنسبة ف ت الى ص د فخط ف ت مثل ف ه
ويلزم من هذا البرهان انه اذا كانت نسبة قطر الثقب الى قطر الشمس اصغر من نسبة البعدين فان
ف ت يكون اصغر من ف ه واذا كانت نسبة القطرين اعظم من نسبة البعدين فان ف ت

٦١٩

يكون اعظم من ف ه فكلما عظم البعد بين الثقب والسطح الموازي صغر ف ب حتى يصير اصغر من ف ه
ويصير مركز ك ه م داخل القوس المقعر الحادثة من نقطه ح واذا قرب السطح من الثقب صار مركز
قوس ك ه م على الخط الذي في وسط الهلال الحادث من نقطه ح وهذا الهلال يحيط به قوسان
محدبة ومقعرة و ب مركز المقعرة يكون ص ح ت سهم السطح المقعر الذي ينتهي الى ت واذا وصلنا
د ح كان في السطح المقعر وينتهي الى النقطة من القوس المقعرة التي هي الفصل بين ف ت وسطح
المخروط ونسبة الخط الذي بين هذه النقطة و ت الى د ص كنسبة ب ح الى ح ص
وهي نسبة ف ت الى د ص فد ح ينتهي الى نقطة ف فالقوس المقعرة يمر بنقطة ف ويكون
المحدبة من دائرة تساوي المقعرة فليكن المقعرة ش ف خ و ب ت مثل ف ه ولـ ى مثل ه ف
فالمحدبة يمر بنقطة ى فليكن قوس ش ى خ فاذا وصلنا نقطتي ا ح بنقطة ح وانفذناهما
فانهما ينتهيان الى نقطتي ش خ ونصل ش خ فنسبة ش خ الى ا ح كنسبة البعد الى
البعد اعني نسبة ف ح الى ح د و ف ط الى ص د وكذلك نسبة ك م الى ا ح تلك
النسبة ويتوهم الهلال الحادث من نقطه ه فيكون مثل الهلال الاول وبعده عن الهلال
الاوسط بعد الاوسط عن الاخير والوضع والقدر كما مر وليحيط به قوسا ت ط ع د ق ع والاول
محدبة ويخرج ت ل حتى يقطع القوسين على ظ ق ونصل ب ع فيكون مثل ك ل فكل
نقطة من قوس ا د ح اذا اخرج منها خط الى ط انتهى الى نقطة من خط ك ه م ويكون تلك
النقطة مركز الدائرة التي يحدث على السطح من قطعة المخروط المتشكل بين تلك النقطة من قوس ا د ح
ومحيط الثقب وكل نقطة من قوس ا ب ح اذا اخرج بينها خط الى ط فهو ينتهي الى نقطة من قوس
ك ل م ويكون مركز الدائرة الحادثة على السطح



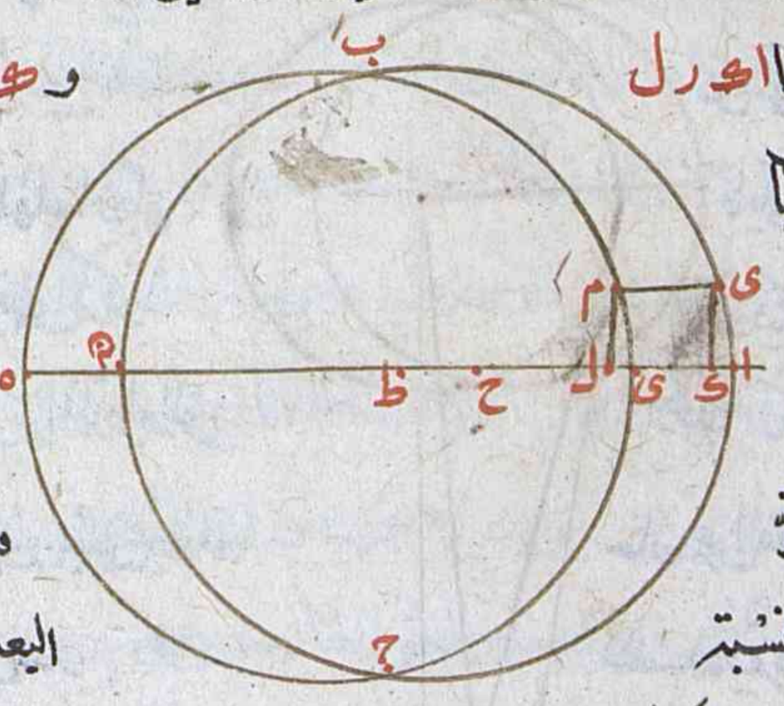
من قطعة المخروط المتشكل بين تلك النقطة من قوس
ا ب ح ومحيط الثقب وكل نقطة من قوس ك ه م هي مركز دائرة مضيئة محيطها ينتهي الى قوسي
ش ى خ د ظ ع اخرى كل دائرتين متساويتين وليكونا ا د ح ه ب ح يخرج فيما بينهما

خط

309

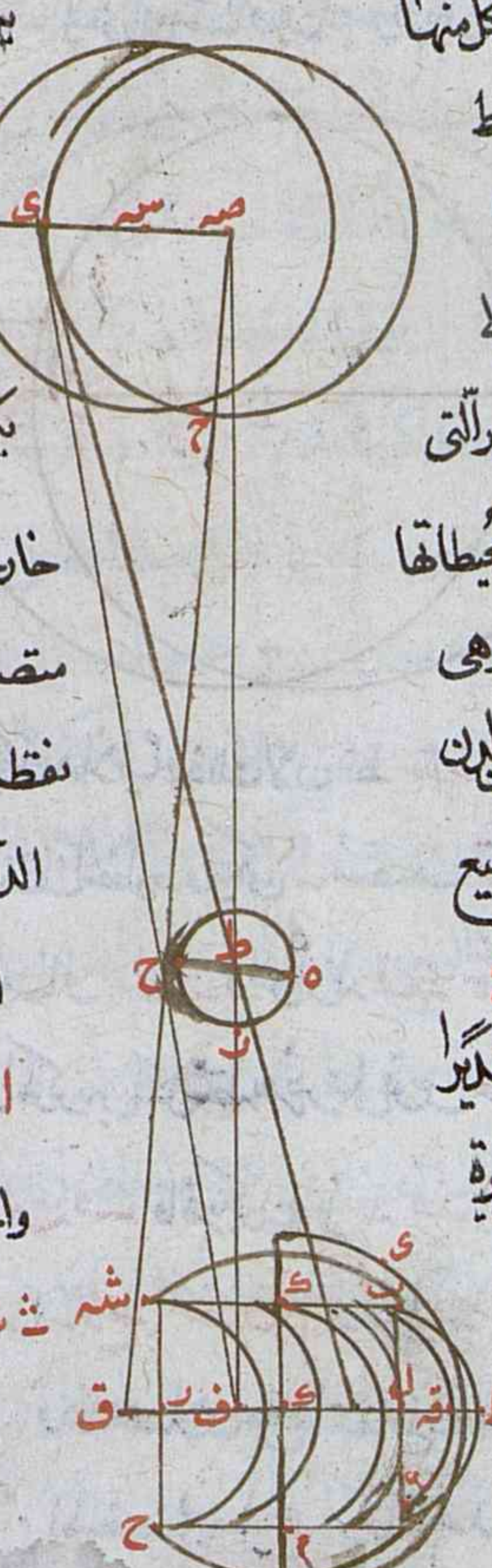
٦٢٠

خط مستقيم موازٍ للواصل بين مركزيهما فانه مثل الخط الذي يصل بين مركزيهما فليكن مركزاهما ح ط ونصل
ح ط وينفذ في الجهتين الى ه ا وليقطع محيط ا ب ح على ا ه ومحيط ب ه ح على د ه ونفرض
على دائرة ب ح ه نقطة م كيف اتفق ونخرج م ر موازيا لـ ا ط فيقطع دائرة ا ب وليكن على ر
ونخرج من م ر م عمودي ى م ل فيكونان متساويين ومتوازيين وكذلك ر م ك ل وكذلك
قوسا ا ر ر م اسهما ا ك ر ل و ك ر مشترك
فا ر ك ل متساويان فا ر مثل ر م
مثل ح ط الذي بين المركزين وذلك
ما اردناه اولا واذ قد تبين
ذلك فلنعد الشكل الاول فنقول



اذا كان نسبة القطرين كنسبة البعدين فان الضوء
الحادث على السطح من الثقب يكون هلاليا وذلك لان خط ت ط عمود على خطوط ك م ش
خ ش ع المارة بمراكز القسي فنصف الخطوط وليكن ر منتصف ش ح ونصل ك ش فيكون
موازيا لـ و ر لان ك و مساو لـ ش ر وموازٍ له فـ ك ش موازٍ لـ ن ومساوٍ له
لكونه مثل ف ت الذي بين المركزين فكل خط يعرض على قوس ك م ه م ويخرج منها خط
الى قوس ش ف ح موازيا لـ ن ف فانه يكون مثل ه ف وكذلك قوسا ك ل م ش ى خ
وقوسا ب ق ع ك ه م وقوسا د ظ ع ك ل م ونصل ك ث فيكون مثل ق ه و
موازيا ك ث مثل ك ش وهما متصلان على استقامة وكذلك اذا وصلنا م خ م ع
اتصلا على استقامة وكان م المنتصف فنجعل ك مركزا وببعد ك ش دائرة فتمر بنقطة
ث فكذلك نجعل م مركزا وببعد م خ دائرة فتمر بنقطة ع ودائرة ش ث تقاطع
دائرة ث ط ع لان دائرة ش ب تماس خط ث ع لان ك ث عمود على ث ع الذي
يقطع دائرة ث ط ع فيحصل عند نقطة ث زاوية ما بين الدائرتين وكذلك دائرة خ ع
يقطع دائرة ث ط ع ويحصل عند ع زاوية ما ونصل ب ث فهو يقطع قوس ل ك
وليكن على ف ونفرض على قوس غ ك نقطة فيما بين ع ك وقريبة من ك وليكن ض
فيكون الواصل بين نقطتي ض ش اصغر من ك ث لانه اقرب الى ث غ ويخرج ض ر موازيا لـ ك ه

فيكون مساويا له فضه ر اعظم من الواصل بين ضه ش فاذا جعل ضه مركزا وبعد ضه ر
دايرة كان محيطها خارجا عن ش فهي يحيط بالزاويه التي عند ش وكذلك كل نقطة من قوس ح ل
اذا كانت قريبة من ح فان الدايرة التي يكون هي مركزها نقطة زاوية ش وهذه الدواير مراصفة
مساويه طرف قطر واحد من كل منها ينتهي الى قوس ش ظ ع والطرف
الآخر الى قوس شه ي خ فخط كل منها يقطع قوس ش ظ ع
ويكون بعض محيطها خارجا مما يلي ش والبعض داخل



القوس الى ان ينتهي المركز الى ل فيكون دايرتها منطبقة
على ش ظ ع وكذا الدواير التي يكون مراكزها على قوس ل م يقطع
قوس ظ ع ويكون بعض محيطاتها خارجة عن القوس وبعضها داخلة وجميعها
يعطي الزاويه التي عند ع وهي متصله فيعرض من اتصال هذه الدواير
ان يكون الضوء مستديرا من لدن نقطة شه الى النقطه ظ وكذلك
الى خ وينتهي محيطات جميع الدواير الى قوس شه ي خ فيتصل
الضوء من قوس ش ظ ع الى قوس شه ي خ الحاصل
محيط العو الحادث يكون مستديرا اقول يريد
محيط التحديب ولا يكون من دايرة واحدة لانا نخرج م ح في
الجهتين حتى يقطع محيطي ش شه ع خ على نقطتي ا ب مثلا
فيكونان على محيط الضوء الحادث وكذا نقاط
ط شه خ ويكون جزء ا ط ب قوسا من دايرة
مركزها ي وجزء ا شه قوسا من دايرة ش شه وجزء ب خ قوسا من دايرة ع خ
قال وبوجه آخر لما كانت المخروطات التي يخرج من الهلال المضيء الى محيط الثقب متصلة
والضوء الذي في محدب الهلال الحادث هو الذي يخرج من قوس ا ب ح والواصل
بين س ونقطة من محيط الثقب هو الذي ينتهي الى مركز قوس محدب الهلال الحادث من تلك
النقطة فالمخروطات المتصلة التي رؤسها على محيط الثقب هي بمنزلة مخروط واحد قاعدته الهلال
المضيء وراسه قد دار على محيط الثقب دورة تامة وطرف سهمه يتحرك معه على محيط دايرة موازية

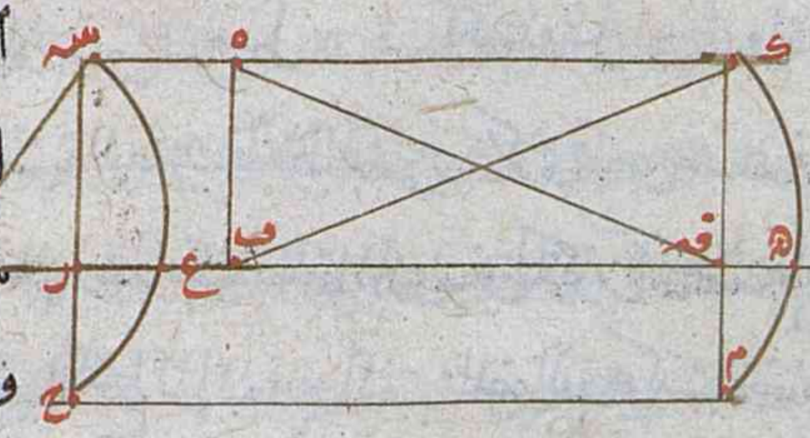
للثقب

للثقب فالهلال الحادث يتحرك حول الدايرة المذكورة فمحدب الهلال الحادث يرسم دايرة موازية لها
وهذه الدايرة هي محيط الضوء الحادث اعني المحدب منه الا ان هذه الدايرة لا يرسمها خط واحد من
الخطوط التي في سطح المخروط المحدب المضيء لان راس المخروط اذا تحرك على محيط الثقب يحرك كل خط في
سطح المخروط على محيط الثقب ويحرك اطرافه جميعها على محيط دايرة في السطح والخط الخارج من ح الى
خ ينتهي الى شه ثم اذا تحرك راس المخروط الى خلاف جهة ر يحرك طرفه الخط على محيط شه ش
فاذا انتهى راس المخروط الى ه انتهى الطرف الى ش والخط الخارج من ا الى خ ينتهي الى خ ويتحرك
حول محيط الثقب وطرفه على محيط خ ع الى جهة شه وينتهي الى ع واذن يكون هلال ش ظ غ ه
قد تم اذا تحرك راس المخروط من ه كو ز يحرك طرف الخط الخارج من ح على تمام دايرة شه ش
داخل الضوء فيما بين قوسي ش ظ غ شه ي خ ويتحرك طرف الخط الخارج من ا على قوس ع خ
تمام الدايرة وفي هذه الدورة يتحرك ساير الخطوط الخارجة من قوس ا ب ح على دواير
متساوية مراكزها على قوس ح ل م وهي يقطع قوس ش ظ الحاصل فقد بين ان الهلال
الحادث ذاتم تحدبه محيط دايرة صحيحة الاستدارة لا من حركة خط واحد بل من حركات
خطوط كثيرة متبدلة وبين بالوجهين ان محيط الضوء الحادث هو خط صحيح الاستدارة ليس
تام الاحاطه وقد بقي ان نبين صورة التقعير فنقول ______ قد تبين ان شه ح ف
ت ف ه متساوية ونصل ف ح فيكون مثلث ف ه ف ح شه مثل ح ف فدايرة شه ت
يمر بنقطة ف ونعود الى شه ونصير جزء منها في داخل قوس شه ف خ وكل خط يخرج من نقطه
من قوس ح ه م ونصف قطرها مثل ه ف فان محيطها يمر بنقطه ف ويقطع قوس
شه ف خ ويحصل جزء منها في داخل تقعير قوس شه ف خ الا الدايرة التي مركزها
ه فانها يكون مماسة على ف وسايرها يقطع القوس على نقطتين احدهما ف والاخرى
طرف الخط الموازي ه ف وهي مراصفة من شه الى خ والجزء الداخل من الدايرة
التي مركزها ح اعظم من الجزء الداخل من الدايرة التي مركزها يلي ح وعلى ذلك يتصاغر الاجزا
الداخلة الى ان ينتهي الى المماسة على ف وهكذا في الجانب الآخر والدايرة التي مركزها ح
مماسة الخط شه ر فهي ياخذ من قطعة شه ف ر جزءا يسيرا ويكون ثقبة القطعة خالية
منها فساير الدواير ياخذ اجزاء اقل وهذه الدواير مضيئة باضواء قوس ا ب ح اعني قاعدة

السطح المخروط المقعر فهذه الأضواء يأخذ من قطعة ش ف ح جزء بين صغيرين فيكون تحتها خالية
خالية عن الضوء ويحصل عند ف زاوية ما من تقاطع الدايرتين اللتين مركزاهما ه م ولأن
جميع الدواير يتقاطع عند ف فيحصل عند ف اضواء كثيرة فيضئ الزاوية التي عند ف بالأضواء
العرضية ويسعه بعض الضوء الذي في داخل القطعة وإذا اتسع الضوء واصاب الزاوية تراءى
تقعير الضوء مستديرا وإن كان غير صحيح الاستدارة لكن الحس لا يحققه فيكون الضوء
هلالي الشكل محدبه صحيح الاستدارة ومقعره مستدير عند الحس الثاني ثم إذا بوعد
بين الثقب والسطح حتى يصير نسبة القطرين أصغر من نسبة البعدين فإن ف ـ يكون أصغر من
نصف قطر القسي فيكون أدنى ه ف على أنه ما بين المقعرين أصغر من نصف قطر ح ه م فمركزها
في داخل تقعير ش ف خ لخط ف ح أعظم من ف ه و ف ه أبدا مثل ف ه أعظم من
ح ش فدايرة ش ث يقطع ح ف تحت قوس ش ف وكذلك جميع الدواير المساوية
لش ث التي مراكزها على قوس ح ه م يكون الخطوط الواصلة بين مراكزها وبين ف
أعظم من انصاف أقطارها فمحيطات الجميع يمر تحت نقطة ف ويكون الدايرة التي مركزها
ه فقط تمر بنقطة ف ويماس قوس ش ف ح وكل من الدواير الباقية يقطع قوس ش
ف خ الا ان الأجزاء التي بداخل التقعير أصغر من نظايرها من الدواير التي تمر بنقطة ف فيكون
هذه التقعير أشد من التقعير الأول فكلما زاد البعد بين الثقب والسطح كان التقعير الذي في
الضوء أشد انحماصا ويعرض عند ذلك إذا قرب الثقب من السطح لأن ه ف يصير أعظم من
نصف قطر قوس ح ه م فيكون ح ف أصغر من ف ه بل ح ش فدايرة ش ث
يقطع ح ف فوق نقطة ف وكذلك الدواير الباقية فيكون الأجزاء المضيئة المداخلة
قوس ش ف ح أكثر فيصير التقعير الذي يظهر في الضوء أقل الحاصل فقد تبين ان
الضوء الحادث من الهلال المضيء من الشمس يكون هلاليا محدبه صحيح الاستدارة و
مقعره مستديرا حسا وكلما زاد البعد بين الثقب والسطح زاد التقعير وكلما نقص قل وإذا اتفاوت
الزيادة والنقصان ظهرت زيادة التقعير ونقصانه عند الحس وإن نسبة القطرين إذا لم
يكن أعظم من نسبة البعدين فإن الضوء الحادث يكون هلاليا الثالث وتبين
أيضا مما ذكرنا ان الهلال الحادث يكون أعظم من النسبة بالهلال المضيء على ان نسبة ضوءه

الى الظل الذي في تقعيره أعظم من نسبة ضوء الهلال المضيء الى ظلمة تقعيره الرابع ثم نقول
إذا كانت نسبة القطرين عشرة أمثال نسبة البعدين فلا يظهر شيء من تقعير الضوء الحادث
فلنفرد قوس ح ه م ش ر خ وخطوط ه ف ت ش ر خ ح و م ش ح خ م حتى
لا يكون الخطوط ش ه ر مثل ه ف لكونه مثل ح ش وإذا كانت نسبة القطرين
عشرة أمثال نسبة البعدين فالخط الذي بين مركزي قوسي ح ه م ش ف خ عشرة
أمثال نصف قطر أحدهما فنسبة الخط الذي بين المركزين الى خمسة أمثال قطر المضيء كنسبة
البعد بين الثقب والسطح الى البعد بين الثقب والمضيء الذي هي كنسبة نصف قطر ح ه م الى
نصف قطر المضيء فبالإبدال يكون نسبة خمسة أمثال قطر المضيء الى نصف قطره كنسبة الخط الذي
بين المركزين الى نصف قطر ح ه م فح ش عشرة أمثال ف ـ وسطح ح ر متوازي
الأضلاع قايم الزوايا فالواصل بين ح ر أعظم من ح ش فيجعل ح ع مثل ح ش
فنقطة ع فيما بين ق ر ومربع ح ع مثل مربع ق ر ويخرج ر ق الى ص و
نجعل ق ص مثل ق ر فيكون ضرب ص ع في ع ر مع مربع ق ع مثل
مربع ق ر أعني مربع ح ع مثل مربعي ح ق ق ع فمربع ح ق أعني ش ر
كضرب ص ع في ع ر وقوس ش ف اقل من ربع دايرة وذلك ان كل هلال
يحيط به قوسان من دايرتين متساويتين فإن القوس المقعرة منهما أقل من نصف دايرة لأن
كل دايرتين متساويتين يتقاطعان فإن الواصل بين نقاطعهما هو وتر في كل منهما وليس بقطر
فقوس ش ف خ أقل من النصف فش ر أصغر من ف ت و ص ر عشرون مثلا لخط ف ت
فش ر أقل من نصف عشر ص ر وأقل من عشر ق ر فمربع ش ر أعني ضرب ص ع في
ع ر أقل من عشر عشر مربع و د ويخرج من ع عمود ع ه ونصل ق ه فيكون مثل ح ع
أعني ق ر فنقطة ه على محيط الدايرة التي ق مركزها و ق ر نصف قطرها فنسبة ر ع الى ع ه
كنسبة ع ه الى ع ص فنسبة ر ع الى ع ص كنسبة ه ع الى ع ص مثناه و ه ع نصف
عشر ع ص تقريبا فربع ربع عشر عشر ر ص تقريبا وبالمقدار الذي به ر ص أربعمائة
جزء يكون ف ت عشرين جزءا وقطر دايرة ش ف خ أربعين فع ر ربع عشر القطر والدايرة
التي مركزها ح يمر بنقطة ش ع وقد تبين ان هذه الدايرة هي المضيئة بضوء ح والتي مركزها

م يمر بنقطتي خ ع وهي المضيئة بضوء ا فهما غلالان تقعير قطعة شه ف خ ضوء ا والدوائر الباقية
المضيئة تحتهما بين ومتصلات بهما فلا يبقى من تقعير شه ف خ الا جزء يسير لا يحس به وهو
عند نقطة ع ويحصل عند ع اضواء كثيرة فتشرق منها اضواء عرضية على ع ر و ع ر في
غاية الصغر فيخفى الظل الذي عند
ع فلا يبقى من التقعير اثر ومحيط الضوء
المحدب مستديرا فيصير شكل الضوء
الحادث مستديرا واذا كان نسبة

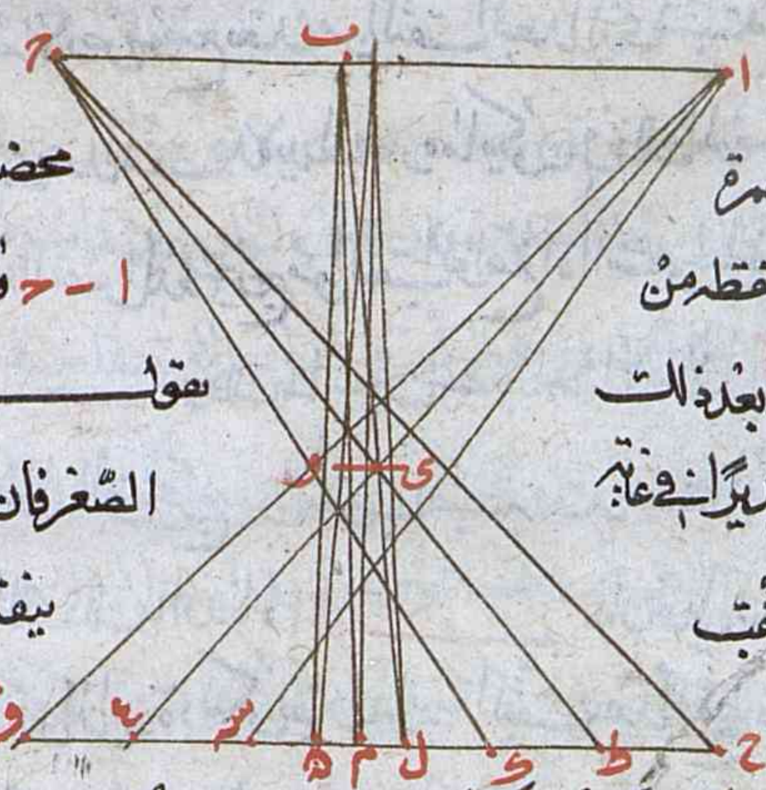


القطرين اعظم من عشرة امثال نسبة البعدين كان الضوء الحادث اشد استدارة الخامس
ثم ان بطلميوس قد تبين في المجسطي ان قطر الشمس مثل قطر القمر ثمانية عشر مرة و
اربعة اخماس ونسبة قطر الشمس الى قطر القمر كنسبة بعد الشمس من الارض الى بعد
القمر من الارض لان الشمس والقمر يحيط بهما مخروط واحد راسه مركز البصر فبعد الشمس من
الارض مثل بعد القمر ثمانية عشر مرة واربعة اخماس فاذا قوبل القمر بثقب قطره جزء من ثمانية
عشر جزءا واربعة اخماس من قطر الثقب الذي قوبل به الشمس فظهر شكل ضوء الحادث هلاليا
وكان بعد السطح الذي يظهر عليه ضوء القمر من الثقب جزءا من ثمانية عشر واربعة اخماس
من البعد الذي بين السطح الذي يظهر عليه ضوء الشمس وبين الثقب كانت نسبة بعد الثقب
عن السطح الموازي الى بعد السطح عن القمر كنسبة قطر الثقب الى قطر القمر فعند ذلك يجب
ان يظهر ضوء القمر هلاليا واذا كان قطر الثقب الذي ينفذ فيه ضوء القمر جزءا من ثمانية عشر
من قطر الثقب الذي ينفذ فيه ضوء الشمس فان سطح الثقب القمري يكون جزءا من ٣٢٤ من
سطح الثقب للشمس فاذا كان قطر الثقب للشمس شعيرة كان الجزء من ٣٢٤ من سطح الثقبة
جزءا غير محسوس لانه يكون كالنقطة عند الحس وكذا الضوء النافذ فيه وخصوصا ضوء
القمر لضعفه فهلالية الضوء الحادث يخفى عن الحس وقطر الثقب الذي يظهر به ضوء الشمس
هلاليا هو ثمانية عشر مرة واربعة اخماس مثل قطر الثقب الذي يوجب هلالية
ضوء القمر وقد تبين ان قطر الثقب اذا صار عشرة امثال قطر الثقب الموجب
للهلالية فان ضوءه الحادث يكون مستديرا فبالاولى اذا صار ثمانية عشر مرة

مثله

مثله الحاصل فاذا قوبل القمر بثقب من مثله يظهر ضوء الشمس هلاليا فان ضوءه الحادث يظهر
مستديرا ثم اذا بعد الثقب عن السطح ضعف الضوء واول ما يضعف منه حواشيه فلو كان ضوء القمر
الحادث هلاليا لكانت زواياه وحواشيه مضمحلة فلتصير مستديرا عند الحس والبعد الذي يوجب
نسبته هلالية ضوءه اذا انتهى ضوء القمر اليه يكون قد تلاشى وبطل وكذلك ضوء الشمس
اذا خرج من ثقب واسع فان له بعدا يوجب هلالية ضوءها الا انه يكون بعدا متفاوتا و
ربما لم يوجد على وجه الارض موضع بعده من الثقب البعد الذي نسبته توجب الهلالية فان
وجد فان المعتبر الذي عند الثقب فلا يدرك ببصره ما يكون في ذلك الموضع لتفاوت البعد و
مع ذلك فان ضوء الشمس الذي يخرج من الثقب الواسع اذا انتهى الى ذلك الموضع بطل
واضمحل اقول وذلك لما بين في مباحث الاظلال قال وهذا
المعنى فظهر من الاضواء التي تخرج من الثقوب الضيقة فقد ثبتت المعاني التي قصدنا
بيانها في هذه المقالة وذلك ما اردناه اقول فان قوبل الشمس في تلك الحال بجسم
كثيف مستدير الشكل كدايرة وليكن بقدر دايرة الثقب وبعد السطح ذلك البعد فان ظله
يكون هلاليا على السطح والبيان كما مر مقدمة يعرض في مقابلة ثقب سطحا مضيئا
بصبغة احمر اللون والنصف اخضر ويعرض فيه ا ب ج خطا مستقيما ا ب منه في الجزء
الاخضر و ب ج في الجزء الاحمر وليكن قطر الثقب د ه ر و موازيا لا ج و ه منتصفه
ونصل ا د ا ه ا ر ونخرجها الى س ع ف ثم ج د ج ه ج ر ونخرجها الى ل م ه
ثم ب د ب ه ب ر ونخرجها الى ح ط ك وليكن النهايات على خط يوازي د ه ر هو
ح ف و لئلا وخطا ا ب ر على ق و ج ب د على ص و ق ص على ى فهي
مثلث د ه ر خضرة وضوءها المحض وفي مثلث د ص ر حمرة وضوءها المحض وليكن ح ف
اولا من وراء ص ق ففي جميع خط ل ف خضرة وفي جميع ق ح حمرة ولون جزئي
ه ف ل ح خالص ولون ل ه خضرة مشوبة بحمرة ومثلث ا س ب يشتمل
على صور النافذة من جميع نقاط د ه ر و مثلث ب ل ه ... و ح ه على صور ج
بين الخطوط س ف ل ه ح ه متساوية وكذلك جميع نقاط ا ب ج ينفذ صورها من
د ه ر و يحصل في جزء من ح ف مثل س ف وخط خ ل يشتمل على صور نقاط من طرف ج

لايمازج صورة نقطة من ب ا وكذلك ف ه يشتمل على صور نقاط من طرف ح لايمازج
صورة نقطة من ب ح ومعلوم ان ع ف كلما كان اقرب من الثقب كان النقاط التي يشتمل على صورها
الجزان اقل والمتزج اكثر فقد ينتهي الى حد لا يحس بلون فيه الامتزاج وذلك اذا صار من دون
ص ق وعليه القياس اذا كان المضيء فوق اثنين وتم استحال اشكال الاضواء الحادثة فان الاشكال
انما يلتئم من اقطارها وقد علمت حال قطر واحد فقس عليه ساير الاقطار ولو كانت صورة ا ح لا ينفذ
الا من نقطة ه مثلا لكان الحادث ضوء



ط م ع و ط م حمرة محضة و م ع خضرة
محضة وصورة كل نقطة من ا ـ ح واردة الى نقطة من
ط م ع فقط وبعد ذلك نقول كل صورة مضيئة
قابلت ثقبا مستديرا في غاية الصغر فان المخروط المتشكل
بينها وبين مركز الثقب ينفذ الى السطح الموازي
ويحدث ضوؤها على السطح على شكل
شبيه بشكل الصورة لكنه يكون معكوسا ولسميه الضوء المتوسط فاذا تعددت الصور
المضيئة تعددت اضواؤها المتوسطة لكن الضوء الحادث من الصورة المتيامنة عن الثقب تتياسر
ويتيامن ضوء المتياسرة ويتعالى ضوء المتسافلة ويتسافل ضوء المتعالية واشكال الاضواء تشبه
اشكال الصور وتشبهها الى اشكال الصور واحدة وضوء كل صورة يرد في جميع المخروطات المتشكلة
بينها وبين كل نقطة من سطح الثقب الى ما يقابله وقواعد تلك المخروطات على السطح المقابل متشابهة
ولكل نقطة من محيط قاعدة نظيره على جميع محيطات القواعد قد امتد الضوء الى جميعها
من نقطة بعينها من محيط الصورة وجميع تلك القواعد متراضية يحدها المخروط
المتشكل بين الصورة ونقطة من محيط دايرة الثقب اذا ادير على المحيط دورة تامة
وكل خط يخرج من نقطة من محيط الصورة الى نقطة من محيط الثقب فانه اذا
انتهى الى السطح الموازي كان بين موقعه من محيط القاعدة وبين نظيرتها
من محيط الضوء المتوسط بعدا واحدا واطراف هذه الخطوط ترسم خطا يحيط
لشكل شبيه شكل الضوء المتوسط واعظم منه والضوء المتوسط يتوسطه

فان كانت الصورة دايرة فيكون شكل جملة الضوء الحادث دايرة ايضا هذا ان كان
شكل الثقب شبيها بشكل الصورة على وضعه فان كان الثقب دايرة والصورة ذات
الزاوية فان كان الثقب في غاية الصغر فان شكل الضوء الحادث يكون قريب الشبه بشكل
الضوء المتوسط ويقل الشبه بقدر زيادة مسحة الثقب ويبطل الزوايا اولا وهكذا
الى ان يخفى الشبه ويبقى الشبه في مجرد الضوء واللون فاذا كانت صور فيظهر من كل
ضوء حادث وان كانت متصلة او متقاربة فبقدر اتساع دايرة الثقب تداخل
الاضواء ويتمازج محيطاتها اولا والوسط يبقى على صرافته وكلما كان الثقب
اضيق والسطح ابعد كان شكل الوسط اشبه بالصورة والامتزاج في المحيط اقل
ولهذا السبب يرى حول الضوء النافذ من جرم الشمس في ثقب ضيق الواقع على جسم
نقي اللون حالة حدوث هالتها المنفرجة الوان التقاريح مترتبة كترتيبها على
ما سبقت الاشارة اليها في مباحث الهالة ولذلك ايضا اذا قابلت قطع
سحاب بيض ثقبا ضيقا يفضي الى موضع نقي اللون لا يصل اليه ضوء اخر
فانه يرى في ذلك الموضع قطع اضواء الى البياض بعدد قطع السحاب مخالفة
الاوضاع لها وان كانت قطع السحاب يتحرك نحو جهة فالاضواء ايضا
يتحرك لكن الى خلاف تلك الجهة وكذا الوطار بعض الكبار من الطيور قريبا من ثقب
كما ذكر فان صورة لونه يظهر على ما يقابل الثقب متشكلا بشكل نسبة شكله متحركا
في خلاف جهته ومما ذكر جميعا يتنبه للسبب في ان ضوء الشمس النافذ
من الثقوب لضعفه يظهر على السطوح الموازية مستديرا على اي شكل كان الثقب
وانما يظهر على شكل الثقب اذا كان واسعا وضوء القمر يرى دايما على اشكال الثقوب
رد والزام قد يظن ان امتداد ضوء الشمس يخالف امتداد ضوء النار في انه
كلما بعد عن المبدأ اضعف مستدلا عليه بانه لو كان كذلك لكان الحرارة في روس
الجبال الشاهقة اشد مما هي في الاغوار والبرهان على بخلافه اذ قد تبين ان
الضوء الشمسي اذا نفذ من ثقب فانه ينتهي الى حد يكون جميعه مشوبا بظل وهذا المشوب
كلما زاد بعدا زاد سعة وضعفا والحس يشهد به فاذا الشكل بين جرم الشمس وسطح يقابلها

مخروط ضوء ولا يوجد اذ ذاك في الهواء جسم كثيف فان الضوء الحاصل على السطح ضوء
محض ولا يصل الى السطح ضوء من الشمس خارج عن المخروط ثم اذا فرض سطح يقطع المخروط
المتشكل موازيا للسطح المستضى وليكن مقعر الفلك الموازى لسطح الارض فانه يحدث ٦٢٩
فصلا في المخروط فاذا فرض الفصل ثقبا وما في السطح القاطع في جسم
كثيف ثم فرضت دايرة صغيرة جدا في وسط الفصل كان الضوء الحادث من
تلك الدايرة على وجه الارض مشويا كله ومعلوم ان الفصل انما هو بمنزلة دواير
متوازيه كلها مثل الصغيرة ومركز كل منها نقطة من الفصل فالضوء النافذ
من الفصل هو بمنزلة اضواء نافذة في مخروطات متوازيه متشكلة بين
الشمس وبين جميع تلك الدواير الصغار والضوء الحادث على السطح بمنزلة
قواعد تلك المخروطات المتوازيه فكلما كان السطح المقابل ابعد كانت القواعد
اضعف ضوءا والضوء الحادث المركب منها ايضا اضعف وهو المطلوب فهذه خاصة
لازمة للضوء اى ضوء كان بل الضوء لما كان يمتد من المضئ امتدادا كريا على
خطوط مستقيمه وكلما تباعد عن المبدأ اتسع ما بين الخطوط فيضعف ضرورة
وان فرض ان الضوء الممتد على خط واحد لا يتغير في جميع اجزاء المسافة عن قوته
فلا شبهة ان الاجتماع يزيد في القوة والاجتماع بقرب المبدأ اقوى فاما كون
رؤس الجبال اقل سخونة فذلك يكون لاسباب خارجة من طبيعة الضوء ككونها
من طبقة الزمهرير وقلة الاشعة المنعكسة ثمة وغير ذلك فلا ينهض ما ذكروه
دليلا على ان ضوء الشمس لا يضعف بحسب البعد والله اعلم **تنبيه** قد يوجب
بعد انكشاف السحاب عن الشمس زيادة في الحر على ما يكون بعد الصحو بزمان قليل ويمكن
ان يكون السبب لذلك ان عقيب الانكشاف يوجد في الهواء اجزاء رشية فيحصل عنها
انعكاس ومخروطات احراق كثيرة جدا فتكثر المواضع المحرقة في الجو فيزيد الحر واذا
استحالت تلك الاجزاء بالحرارة الشمس بدات تلك الحرارة وهذا المعنى يكون غالبا
اذا كان الهواء نديا كما يكون بعد وقوع المطر **تحرير مقالة الضوء** اثنا عشر مقصدا
مقدمة قال رحمه الله اعلم ان الكلام في ماهية الضوء من العلوم

الطبيعيه

314

الطبيعية والكلام في كيفية اشراقه يحتاج الى العلوم التعليميه من اجل الخطوط التى يمتد عليها الاضواء
٦٢٠ وكذا الكلام في ماهية الشعاع من الطبيعية والكلام في شكله وهيأته من التعليمية وكذا الكلام
في ماهية الشفيف وامتداد الضوء فيه فالكلام فيها مركب من الطبيعية والتعليمية فنقول
الاول كل معنى يوجد في جسم طبيعى من المعانى التى بها يتقوم ماهية ذلك الجسم فانه
يسمى صورة جوهرية لان جوهر ذلك الجسم انما يتقوم من جميع المعانى التى هى فيه ولا يفارقه
ما دام جوهره غير متغير عما هو عليه والضوء في كل جسم مضئ من ذاته هو من تلك المعانى
فهو صورة جوهرية والضوء العرضى الظاهر على الاجسام الكثيفة المشرق عليها
من غيرها ضرورة عرضية وهذا هو راى المحققين من الفلاسفة فاما اصحاب
التعاليم فانهم يرون ان الضوء المشرق عن المضئ من ذاته هو حرارة نارية
يكون في المضئ من ذاته لانهم وجدوا ان ضوء الشمس اذا انعكس عن المرآة المقعرة
واجتمع عند نقطة واحدة وكان عندها جسم يقبل الاحتراق احرقه وانه اذا اشرق
على الهواء او جسم آخر وثبت عليه زمانا اسخنه ورادا ان جميع الاضواء من جنس واحد
وانما يختلف بالاشد والاضعف فالمحرق منها لقوته وغير المحرق لضعفه كما
يوجد مثل ذلك في حرارة النار **الثانى** والاجسام المضيئة من ذواتها التى يدركها
الحس نوعان الكوكب والنار واضواؤها يشرق على ما يجاورها من الاجسام فكل جسم
يظهر عليه اضواؤها يكون فيه قوة قبول للضوء **الثالث** ثم انها ينفذ في بعض
الاجسام وهى المشفة ولا ينفذ في بعض وهى الكثيفة فالمعنى المؤدى للضوء في الاجسام
هو الشفيف وهو من المعانى التى يتقوم ماهية المشف فالشفيف صورة جوهرية في
المشف **الرابع** والاجسام المشفة يختلف شفيفها وقبولها للاضواء وتاديها لها
كما سنتبين **الخامس** وكيفية نفوذ الضوء في المشف المجاور للمضئ هو ما تقرر انه
يمتد الضوء من كل نقطة منه على سموت خطوط مستقيمة امتدادا كريا الى حيث ينتهى
اقول والمعنى من الامتداد هو ما تقرر ان الجزء الذى يقرب من المضئ يوجد
فيه ضوء شبيه بالذى في المضئ والجزء الذى يليه يوجد فيه ضوء شبيه بما في الجزء
الاول وهكذا يتدرج الى ان يضمحل او يثبت على كثيف [illegible] وقولنا يوجد اثره ان كان مكان

ذلك الجزء كثيف بمى اللون ليس فيه ضوء ظهر عليه ضوء كما ذكرنا قال السادس والاجسام
التى يسميها الجمهور مشفه قسمان احدهما التى ينفذ الضوء فى جميع اجزائها كالهواء
والماء والزجاج والبلور وثانيهما التى ينفذ الضوء فى بعض اجزائها دون بعض
كالثياب الرقيقه واشباهها اذ الضوء ينفذ فى الثقوب التى بين خيوطها دون
الخيوط ولان الثوب الرقيق خيوط دقاق فلا يتميز للبصر الاضواء الخارجه من ثقوبه من
التى تقف عند خيوطه فتشفيف القسم الاول غير تشفيف الثانى والمشف على الحقيقه هو
الاول والثانى مشبه بالاول والضوء مات فى جميع اجزاء الاجسام المشفه يعنى
انه اذا وجد كثيف كما ذكرنا عند ذلك الجزء ظهر عليه ضوء ولزم مما ذكرنا ان يكون فى جميع
الاجسام قوة قابلة للضوء وفى جميع الاجسام المشفه قوة موديه للضوء يعنى
انه لا يمتنع من نفوذ الضوء فى جميع السموت المستقيمه التى يعرض عليها
السابع والضوء النافذ فى الاجسام المشف على السموت المستقيمه هو المسمى
بالشعاع والسموت المستقيمه خطوط متوهمة لا محسوسة وهى مع الضوء الممتد عليها
هو الشعاع فالشعاع هو صورة جوهرية ممتده على خطوط مستقيمه اقول
فى قوله جوهريه نظر قال الثامن وانما سمى اصحاب التعاليم شعاع
البصر شعاعا تشبيها بشعاع الشمس والنار لان المتقدمين منهم يرون ان الابصار
يكون بشعاع يخرج من البصر الى المبصر وانه قوة نوريه من جنس الضوء هى القوة الباصرة
وانها يمتد من البصر على سموت خطوط مستقيمه مبداها مركز البصر فاما من يرى ان الابصار
يكون بصورة يرد الى البصر فانه يرى ان الشعاع بعض الذى به يكون الادراك هو الضوء الممتد
من البصر على السموت المستقيمه التى يلتقى عند مركز البصر من جمله الاضواء الواردة منه
اليه على سموت شىء لان من يرى هذا الراى يعتقد ان البصر مطبوع على الاحساس بهذه
الاضواء فقط فالضوء الممتد على هذه الخطوط كان الضوء ضوء الكواكب او النار
او البصر التاسع ثم يقول ان الاجسام المشفه قسمان الفلكيه وما دون
الفلك والفلكيه نوع واحد لانها من جوهر واحد وما دون الفلك ثلثة اقسام احدها
الهواء والثانى الماء والرطوبات المشفه كبياض البيض وطبقات البصر المشفه والثالث

الاحجار المشفه كالزجاج والبلور فهذه هى انواع الاجسام المشفه العاشر وهى مختلفه
التشفيف سوى الفلك فالهواء مختلف التشفيف فمنه غليظ كالضباب والدخان وما خالطه
غبار او دخان ومنه لطيف كالاهويه التى بين الجدران والهواء القريب من الفلك وكذلك
الماء والرطوبات المشفه مختلفه التشفيف فمنها ما هو الطف كالبحر ومنها ما هو اغلظ كالماء
الجارى والذى يخالطه شىء من الاصباغ والامر فى الرطوبات المشفه والاحجار بين الحادى عشر
والاجسام المشفه ما دون الفلك فيها كثافة ما لان كلا منها اذا اشرق عليها ضوء الشمس صدر
عنها ضوء ثان الا ان الجسم كلما كان الطف كان الضوء الثانى الصادر عنه اضعف فاما صدور
الضوء عن الهواء فان ذلك ظاهر فى ضوء الصباح واما الماء والاحجار المشفه فان الضوء
الصادر عنها يظهر للحس اذا قرب اليها جسم ابيض من غير الجهة التى يمتد اليها الضوء النافذ
فيها فانه يوجد على الجسم عند ذلك ضوء حادث لم يكن يظهر عليه قبل ويكون ضعيفا فالضوء
الثانى يصدر عن الاجسام المشفه كما عن الكثيفه الا ان الصادر عن المشف اضعف وكلما كان
التشفيف اشد كان الضعف اشد ومعلوم ان صدور الضوء الثانى عن المشفه ليس اشراق
عن الاضواء النافذه فيها لان النافذ يتعين فى الجهات المقابله للضوء فقط والضوء الثانى
الصادر يوجد ممتدا فى الجهات المقاطعه لتلك الجهات وليس فى المشف ضوء سوى النافذ منه
والثابت فيه فالاضواء الثوانى انما يصدر عن الثابته فيه وليس ثبوت الضوء فى الاجسام علة غير
الكثافه فاذا كان الجسم فى بعض فى غاية التشفيف ولا كثافه فيه يوجد فالضوء ينفذ فيه
ولا يثبت فيه فالاجسام المشفه التى تحت الفلك يخالط تشفيفها كثافه الثانى عشر اما
تشفيف الفلك على راى صاحب المنطق فانه فى الغاية وليس جسم اشد تشفيفا منه واما اصحاب
التعاليم فانهم يرون التشفيف ليس له غاية وان كل جسم مشف فانه يمكن ان يكون ما هو اشد تشفيفا
منه وقد بين ابو سعيد العلا بن سهل هذا المعنى برهان هندسى ونحن نبين ذلك بما هو اشد
تلخيصا مما ذكر وخلاصه ذلك ان الجسم المشف المتوسط اللطافه اذا فرضناه مجاورا لمشف اخر
مخالف له فى التشفيف وهو اغلظ ثم فرضنا شعاعا ممتدا من الغليظ الى سطح الالطف مائلا عليه
على عطفيه معينه فانه ينعطف الى ضد جهة العمود وسمى الباقيه المذكورة فلو فرض تشفيف
الجسم اللطيف اكثر كانت زاوية الانعطاف اعظم والباقيه اصغر فلكل من مراتب لطافه الالطف

انعطافيه بحضها وبامه بحصها بحسب عطفيه معينه واذا كانت مراتب التشفيف انما يختلف بحسب
نو ايا الانعطاف والبواقي عن العطفيه المعينه تقبل الحرى الى غير نهاية وكلما كانت اصغر كان
التشفيف اشد فالاشفيف الا ويمكن ان يحل شفيف الطف منه فليس للتشفيف غاية يقف عندها
هذا هو راى اصحاب التعاليم فاما اصحاب الطبيعي فانهم يقولون ان المعنى الموجود في الاجسام
الطبيعيه انما يكون الى حد فنهاية والزوايا التي يوجد في الاجسام الطبيعيه لا تجرى الى
غير نهاية وجود ابل يوهما وكذا الجسم الذى فيه تعرض الزاوية لا يجرى الى غير نهاية فان
الجسم الطبيعي ينقسم الى حد ما وهو على ما هو عليه من صورته ثم اذا انقسم بعد ذلك خلع صورته
وصاحب المنطق يريد انه لا يوجد في الاجسام الطبيعيه ما هو اشد تشفيفا من الفلك ولا يصح
ان يوجد لانه يرى ان كل ما يصح وجوده من الانواع فقد خرج الى الوجود والمذهبان صحيحان
فهذا الذى ذكرناه هو جميع ما يحتاج الى علمه من احوال الضوء والتشفيف اقول
واذ قد يسر الله تعالى ما انصرفت اليه الهمه وتوجهت نحوه الرغبة من درك اصول هذا العلم على
انه آية طالما الناس يمرون عليها وهم عنها معرضون فيها ما يشتهى الانفس وتلذ الاعين
نعم وبرهان لذوى الافكار وعبرة لاولى الابصار ومن بعد بديع ما اتفق بعمرى ويخص ما تيسير
لتحصيله واما ابرئ نفسي عن التقصير فيما ليشم ... من جد والقصور عما منه من فصله
تدلت فيه من جهة ولا الزم بعيدي في راى راسه ونقدح في زندا وعطف بعنان طرفه عن سنن اخرسه
فيراه لسعى دون تحبير وابيات من غير تيسير لانى قد استهدفت سهاما لسددها الفكر عند
النظر في القوس وسردت كلاما نحو العرض تحت رماه الحدق وقصدت اصابه شاكلة الرمى تارة
في الهواء والماء وتارة في السماء على ضعيف الساعد وعور المساعد والهم المكايد ومن طن يمن تلاقى
الحروب بان لا يصاب فقد طن محالا الا انى اشد الله ان يودى التامل حقه ويبلغ السكر من البين
ولا يقتصر في الاعتبارات المشار اليها على مرة او مرتين فانه اذا اكثر المعاودة تحقق الاكثر
ومن يسير لذلك فالامر عليه يسير اعد نظرا فالظن كالعين لا يرى على البعد اشخاص الجسوم
كما هيا فنستغفر الله من الخطاء ... من الاحراز واياه نستعين في التهدى الى الصواب
ونرجو ان يكون الاصول المخترعه والمسايل المودعه في الكتاب قواعد يبنى عليها من يهش لها
فيصل بها الى ما لم نصل اليه ويصلح ... على فساد لم يطلع عليه وما وجد فيه من هذا القبيل

315 SON

فتقضى ضعف العزيمه وقلة الصناعة وما كان من اتساق ونظام واستقامه منهج نحو معرى
ومرام فكل ذلك مما من فاضت من الحضرة العليا والموقف الاربع الاسنى لا زالت الحكم يحوى ...
ومرايا العقول لجلى نصيا قل زائه فلنختم الكتاب حامدين لله سبحانه وتعالى اولا واخرا
وظاهرا وباطنا كما يستحقه ومصلين على نبيه وصفيه وحبيبه محمد صلى الله عليه واله
وعلى آله الاخيار وشيعته الابرار ومسلمين تسليما كثيرا كثيرا
وقد وقع الفراغ على يد احقر العباد محمد جعفر ابن مرحومى عبد الله
الحسينى التبريزى في يوم الخميس الثامن شهر ذى حجة
الحرام التاسع وسبعين بعد الالف
من الهجرة النبويه
تم